

**SPHINCTERERSATZPLASTIKEN
BEI ANORECTALEN FEHLBILDUNGEN**

KARIN SCHIMMEL

1985

*Diss
München*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554813_0023

Aus der Kinderchirurgischen Klinik im
von Haunerschen Kinderspital der Universität München

Vorstand

Prof. Dr.med. W.Ch. Hecker

SPHINCTERERSATZPLASTIKEN

BEI ANORECTALEN FEHLBILDUNGEN

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Karin Schimmel

aus

München

Jahr

1985

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof.Dr. A.M. Holschneider

Mitberichterstatter: Prof.Dr. W.Ch. Hecker

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: -

Dekan: Prof.Dr. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 27. Juni 1985

INHALTSVERZEICHNIS

TEIL A

I	Einleitung und Zielsetzung	
II	Historischer Überblick	
III	Embryologie	
IV	Anatomie	1
	-Anatomie des Schließmuskelapparats	1
	-Gefäßversorgung	2
	-Innervation	2
	-Sensibilität	2
V	Physiologie	2
	-Kontinenz in Ruhe	2
	-Streßkontinenz	2
	-Defäkation	3
VI	Klassifikation der anorectalen Fehlbildungen	3
VII	Begleitfehlbildungen	3
VIII	Diagnose der anorectalen Fehlbildungen	3

TEIL B

IX	Operationsverfahren	3
	-Fascienzügelplastik nach WREDEN und STONE 1928	3
	-Anus glutealis nach WITZEL	4
	Sphincterersatzplastiken zur Unterstützung des	
	Musculus sphincter ani externus	
	-Transposition des M.gluteus max. nach CHETWOOD 1902	4
	-Transposition des M.gluteus max. nach SHOEMAKER 1909	4
	-Transposition des M.adductor longus nach GÜBELL 1927	4
	-Transposition des M.gracilis nach PICKRELL 1952	4
	-Transposition des M.gracilis nach HARTL 1972	5
	-Transplantation des M.gracilis nach HOLLE und	5
	FREILINGER 1975	
	-Perianale Muskelplastik nach KNAPP 1939	5
	Sphincterersatzplastiken zur Unterstützung des	
	Musculus puborectalis	
	-Transposition des M.levator ani nach KOTTMEIER und	5
	DZIADIW 1966/67	

-Transposition des M.levator ani nach NIXON und PURI 1975/76	60
-Transplantation des M.palmaris longus, Teilen des M.sartorius und M.ext.dig.brevis nach HAKELIUS und GROTTÉ 1978	62
Sphinkterersatzplastiken zur Unterstützung des Musculus sphinkter ani internus	
-Transplantation freier Darmmuskulatur nach SCHMIDT 1978	65
-Transposition gestielter Darmmuskulatur nach HOLSCHNEIDER und HECKER 1980/81	67
-Transposition gestielter Darmmuskulatur nach HOFMANN VON KAP-HERR und KOLTAI 1981	69
X Abbildungen der Sphinkterersatzplastiken	70
TEIL C	
XI Eigenes Patientengut	74
-Methodik	81
-Ersteingriff	87
-Durchzugsoperationen	89
-Sphinkterersatzplastiken	91
-Postoperative Kontinenzbefunde der Durchzugsoperationen und der Sphinkterersatzplastiken	94
XII Diskussion	110
XIII Zusammenfassung	117
XIV Literaturhinweis	120
XV Lebenslauf	126

EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Eine Stuhlinkontinenz ist für ein heranwachsendes Kind eine außerordentlich große Belastung. Die Patienten, die den Stuhl nicht willentlich zurückhalten können, werden von der Gesellschaft gemieden und ausgestoßen. Der Besuch eines Kindergartens ist ihnen verwehrt, vom Schulbeginn werden sie zurückgestellt, der Besuch eines Schwimmbades ist nicht gestattet, Turnvereine nehmen sie nicht auf. Anders als Patienten, die einen Arm oder ein Bein verloren haben, finden sie kein Mitleid und keine Hilfsbereitschaft in unserer Gesellschaft.

Eine Stuhlinkontinenz führt daher im Laufe der Entwicklung häufig sekundär zu psychischen Schäden, so daß Kinder zu Einsiedlern und Problemkindern werden.

Die häufigste Ursache für eine Stuhlinkontinenz im Kindesalter ist die Anal- und Rektumatresie, wo es gelegentlich auch zu Urininkontinenzerscheinungen kommt. Während die therapeutischen Richtlinien bei dieser Erkrankungsform seit den Publikationen von RHOADS (1948), REHBEIN (1965), KIESEWETTER (1966) und dem dort beschriebenen abdomino-perinealen bzw. abdomino-sacro-perinealen Durchzugsverfahren weitgehend schematisiert wurde, besteht über die Behandlung der bei 80% dieser Patienten persistierenden Stuhlinkontinenz keine Klarheit.

Die Ursache hierfür liegt darin begründet, daß bei einer hohen Anal- und Rektumatresie die für die Kontinenz wichtigen Strukturen des Musculus levator ani, der Puborectalissschlinge, des Musculus sphincter ani externus und Musculus sphincter

ani internus sowie die sensible Proctodealschleimhaut nicht in ausreichendem Maße angelegt sind. Bei der postoperativen Wiederherstellung der Kontinenz wetteifern Verfahren miteinander, die der Verstärkung bzw. dem Ersatz einer dieser an der Aufrechterhaltung der Kontinenz wichtigen Organstrukturen dienen.

So wird für den Aufbau eines äußeren Schließmuskels die Transposition des Musculus gracilis nach PICKRELL häufig angewandt, während zur Verstärkung der Puborectalisschlinge das 1975 von HAKELIUS inaugurierte Verfahren der freien quergestreiften Muskeltransplantation herangezogen wird.

Neuerdings wurden auch von SCHMIDT (1978), HOLSCHNEIDER und HECKER (1981) sowie HOFMANN VON KAP-HERR und KOLTAI die Bildung eines Musculus sphincter ani internus aus glatter Darmmuskulatur publiziert.

Es stellt sich daher die Frage, welche der angewandten Verfahren gegenwärtig die besten Ergebnisse aufzuweisen hat und nach welchen Kriterien ggf. das eine oder andere Verfahren zur Anwendung kommen sollte.

Die vorliegende Arbeit versucht anhand des Krankengutes der Chirurgischen Universitätsklinik München diese Frage zu beantworten.

HISTORISCHER ÜBERBLICK

Die anorectalen Fehlbildungen wurden in früheren Zeiten von den Ägyptern im 16 Jh.v.Chr. und von den Babyloniern 650 v.Chr. bereits beschrieben und als verhängnisvolles Makel angesehen sowie mit einem religiösen Mythos umgeben.

Erst allmählich wurden sie systematisch und wissenschaftlich untersucht.

So beobachtete Aristoteles (384-322 v.Chr.) Kälber ohne Analanlage und prägte den heute noch gebräuchlichen Terminus "Atresie".

Ein erstes chirurgisches Vorgehen mittels digitaler Sprengung der Analmembran wurde von Soranos von Ephesus beschrieben. Paulus von Aegina (625-690 n.Chr.) inzidierte die Analmembran, um die Analöffnung anschließend zu bougieren, ein Vorgang, der von den Arabern übernommen und verfeinert wurde.

Zur Therapie von tiefen Atresien mit einer rectoperinealen, rectoscrotalen und rectovulvären Fistel wurde von D. Browne (1950) das in Vergessenheit geratene Cutback Verfahren von Vicq d'Azur (1847) wieder aufgegriffen.

Die Behandlung einer hohen und intermediären Atresie begann im 18 Jh., indem der Rektumblindsack mittels einer anal eingeführten Lanzette eröffnet (Saviad 1702) oder die Faeces über ein Kolostoma (Dubois und Duret) abdominell abgeführt wurden.

Ein dorsales Vorgehen mittels Inzision unterhalb des Os coccygis und Eröffnung und Mobilisierung des Rektumendes unter Sicht wurde von J.Z. Amussat (1834) eingeführt.

Die ersten Erfolge zur Behandlung einer intermediären und hohen Atresie mittels einer abdomino-perinealen Durchzugsoption nach Rhoads, Pipes und Randall (1948) und Norris et al wurden durch den zusätzlichen oder ausschließlichen sacro-perinealen Zugang verbessert, da der Rektumblindsack genau zwischen den Levatorschenkeln hindurchgeführt und die für die Kontinenz notwendigen und noch angelegten Strukturen geschont werden konnten. (126)

Trotz dieser Techniken verblieb ein Großteil der Patienten inkontinent, da insbesondere bei der hohen Anal- und Rektumatresie die Musculi sphincter ani meistens nur rudimentär angelegt sind und der Musculus puborectalis allein die volle Kontinenzfunktion nicht übernehmen kann.

Ein Schwerpunkt weiterer operativer Bemühungen bestand daher in der Rekonstruktion dieser Sphinkterstrukturen. Zunächst erfolgte eine einfache, äußere Darmkompression durch Fremdkörper (20), eine unelastische, mechanische Einengung des Analkanals durch Metallringe (Thiersch 1875) oder autologe Fascienstreifen. (127,142)

Die nur sehr wenig zufriedenstellende Kontinenzverbesserung führte zur Entwicklung unterschiedlicher Sphinkterersatzplastiken:

A) Die Rekonstruktion des Musculus sphincter ani externus, der meist nur rudimentär angelegt ist, begann mit der transanal Transposition des Musculus gluteus maximus (Chetwood 1902) und vielfältigen Modifikationen. (16,26,42,109)

Neue Denkansätze wurden mit der Transposition des gestielten Musculus gracilis von Pickrell (1952) gefunden. (88,89)

B) Zur Unterstützung der Funktion der meist intakten Beckenbodenmuskulatur wurden die Levatorplastiken (Kottmeier und Dziadiw 1966/67) und die freie Transplantation quergestreifter Muskulatur (Hakelius und Grotte 1974) entwickelt.

C) Wegweisend wurden in den letzten Jahren die Versuche, für den meist nicht angelegten Musculus sphincter ani internus einen Ersatz zu schaffen. Eine bessere Halteökonomie und Feinkontinenz gegenüber den Skelettmuskelplastiken erlangte Schmidt (1981) mit der freien Darmplastik. Vielversprechendere Vorteile zur Kontinenzverbesserung erlangten Holschneider und Hecker (1981) und Hofmann von Kap-Herr und Koltai (1981) mit der gestielten einfachen und doppelten Umstülpplastik unmittelbar im Anschluß an eine Durchzugsoperation. (44,56)

EMBRYOLOGIE

Die anorectalen Fehlbildungen sind Hemmungs-
 vorwiegend der siebten und achten Embryonalwoche. (141)
 Ihre Häufigkeit wird mit 1:10000 und 1:25000 Geburten ange-
 geben (BOCK, ZIMMERMANN und LECK 1982). Das Verhältnis von
 Mädchen zu Knaben entspricht etwa 1:1,6. (45)

Die anorectalen Mißbildungen basieren auf der fehlerhaften
 Septierung der Kloake, Abweichungen in der Bildung der procto-
 dealen Membran sowie der Fehlentwicklung des Perineums und
 der Genitalfalten (STEPHENS und SCHMIDT 1979).

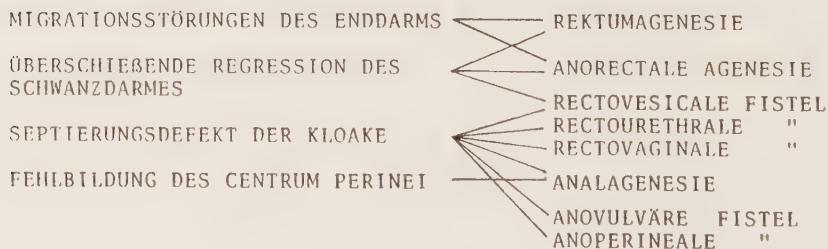


Fig. 1 Pathoembryologie (45)

Das Rektum entsteht aus dem Enddarm, der proximale Anteil des
 Anorekts aus der primitiven Kloake und der terminale Anteil
 aus dem Proctodeum (STEPHENS 1970, SCHÄRLI 1971, STARCK 1975).
 Die Entwicklung des Musculus sphincter ani externus und der
 Beckenbodenmuskulatur ist unabhängig von der Embryogenese
 des Rektums. Vom 2-5 sacralen Somiten und tiefen Strukturen

des Kloakensphincters entstammt die Beckenbodenmuskulatur und aus der anorectalen Verdickung der glatten Ringmuskulatur der Musculus sphincter ani internus (LANGMANN, SCHÄRLI 1971).

Nach dem 28. Schwangerschaftstag (4mm Stadium) stellt die Kloake den dilatierten, caudalen Abschnitt des Primitivdarms dar.

Im 5mm Stadium entsteht im Winkel zwischen der Allantois und dem Enddarm das Septum urorectale.

Indem sich diese mesodermale Falte in der 5 bis 6 Embryonalwoche (6-16mm Stadium) caudalwärts verschiebt, unterteilt sie die Kloake unvollständig in den urogenitalen und den anorectalen Sinus.

Währenddessen erfolgt die aktive Migration des Enddarms bis an die Kloakenmembran heran; unter gleichzeitiger Regression des Schwanzfortsatzes. Die Septierung der Kloake erfolgt einerseits im cranialen Abschnitt durch das herunterwandernde Septum urorectale und andererseits im caudalen Anteil durch die Annäherung und anschließende Verschmelzung von zwei lateralen Mesodermfalten, welche caudal die Kloakenmembran in eine urogenitale und eine rectale Portion unterteilen.

Im anschließenden Vorgang verschwindet die zu 4/5 aus Entoderm und zu 1/5 aus Ektoderm hervorgegangene Kloakenmembran (TENSCH 1936) durch Desquamation.

Die verbleibende anorectale Vertiefung bildet den späteren proximalen Anteil des Anorektums, während der urogenitale Anteil beim Knaben die bulbäre und penile Urethra und beim Mädchen das Vestibulum hervorbringt.

Die späteren inneren Genitalfalten entstehen in der 6. Embryonalwoche durch Proliferation des Mesenchyms entlang der äußeren Ränder der Kloakenmembran.

Ventral davon bilden sich die Eminentia genitalia aus, die sich später in den Genitalhöcker oder Phallus umwandeln.

In der 7. Embryonalwoche erscheinen zwei anale Höcker, welche die Analöffnung nach dorsal in ihre endgültige Position drängen.

Durch die zirkuläre Umwanderung der Analöffnung, der ventralen und dorsalen Verschmelzung der Mittellinie und durch die Verbindung mit den inneren Genitalfalten und dem Septum uro-rectale entsteht der Ursprung des Perinealkörpers und des Proctodeums (STEPHENS 1953, 1970, SCHÄRLI 1971, STARCK 1975). Erst anschließend erfolgt die geschlechtliche, embryonale Differenzierung. (97)

ANATOMIE

Das Rektum bei Neugeborenen ist durchschnittlich 7cm lang und beginnt etwa in Höhe des dritten Sakralwirbels in der Regel links der Sagittallinie und endet am Diaphragma pelvis im Analkanal. (27)

Das obere Rektum wird von Peritoneum überzogen. Es verläuft in sagitaler Ebene ventral- und caudalwärts der Konkavität des Kreuzbeines als Flexura sacralis folgend. Auf Höhe der Steißbeinspitze dreht es sich als Flexura perinealis abrupt dorsalwärts und tritt durch die Beckenbodenmuskulatur, dem Musculus levator ani hindurch.

Das Rektum zeigt im allgemeinen drei Flexuren: zwei links- und eine rechtskonkave. Die an der Konkavität befindlichen stationären Falten werden Houstonsche Taschen oder Plicae transversales anales genannt. Die mittlere und größte, die Kohlrausche Falte - Linea dentata - bildet den Übergang vom retro- in den extraperitonealen Rektumanteil.

Der extraperitoneal verlaufende Teil liegt, umgeben von Bindegewebe und Fett der Beckenbodenmuskulatur auf.

Das Bindegewebe und die Beckenbodenfascie bilden zusammen die lateralen Haltetligamente des Rektums und verbinden es stützend mit der lateralen Beckenwand.

Von cranial betrachtet formen sie ein dreieckiges Gebilde, dessen Basis der Beckenwand anliegt. In ihnen verlaufen die mittleren Hämorrhoidalarterien, die während einer operativen Rektummobilisierung zu erheblichen Blutungen führen können. (27)

Die dorsale Rektumwand wird durch lockeres Bindegewebe mit

dem Kreuz- und Steißbein verbunden und von der dünnen Fascia propria visceralis bedeckt. (27)

Die parietale Fascie, welche das Kreuz- und Steißbein bedeckt, wird Waldeyersche Fascie genannt (CRAPP und CUTHBERTON 1899, POIRER und CHARPY 1901) und muß durchtrennt werden, um in den retroperitonealen Freiraum zu gelangen.

Das Peritoneum bildet Umschlagsfalten und zwar beim Mann zwischen dem Rektum und der Blase -Excavatio rectovesicalis- und bei der Frau zwischen Rektum und Uterus -Excavatio rectouterina. Dadurch ist etwa 1/3 des aboralen Rektums frei von Peritoneum.

Kurz bevor das Rektum in den Analkanal übergeht, weitet sich sein Lumen zu einem Kotreservoir, der Ampulla recti aus.

Der Analkanal beginnt anatomisch gesehen an der Linea pectinea bzw. chirurgisch an der Linea anorectalis, dem oralen Abschluß der Sphinctermuskulatur.

Der Analkanal ist beim Neugeborenen durchschnittlich 2cm und bei älteren Kindern durchschnittlich 3-4cm lang und endet als antero-posteriorer Schlitz an der Analöffnung, dem After. Seitlich des Analkanals befinden sich die ischiorectalen Gruben, die von den unteren Hämorrhoidalgefäßen und -nerven durchquert werden.

In Höhe des mittleren Abschnitts des Analkanals geht die Mucosa in die Analhaut über. Diese Grenze, die beim Erwachsenen etwa 2cm oral der Analöffnung liegt, ist unter mehreren Begriffen bekannt: Linea mucocutanea, Linea dentata oder Linea pectinea und kennzeichnet äthiologisch die Grenze zwischen dem postallantoischen Eingeweide und dem Proctodeum der Aftergrube. Die an dieser Linie befindlichen

Klappen, die Valvulae anales, sind Residuen der primitiven Proctodealmembran. (27)

Oral der Valvulae anales legt sich die Mucosa in 8-14 Längsfalten -Columnae Morgagni-, die sich mit den Krypten -Sinus Morgagni- abwechseln.

In den Columnae befinden sich einmal das dünnwandige, weitlumige Venengeflecht des Plexus submucosus analis und zum anderen die arterio-venösen Anastomosen der Arteria rectalis superior. Sie bilden einen Schwellkörper, der den Analkanal abdichtet und durch diese Feinkontinenz dem Musculus sphincter ani externus und dem Musculus puborectalis hilft, den Analkanal luftdicht abzuschließen.

Oral der Valvulae anales wird das mehrschichtige unverhornte Plattenepithel zum einschichtigen cuboidalen Epithel und die Pigmentierung der Mucosa wechselt von dunkelpurpur nach hellrosa.

Etwa 1cm aboral der Linea pectinea ist die Haut des Analkanals dünn, blaß und glatt (STROUD 1826) und frei von Haaren, Schweiß- und Talgdrüsen.

Auf dem Weg nach außen jedoch wird die Haut dicker und enthält außerhalb der Analöffnung Haarfollikel, Drüsen und die anderen typischen histologischen Merkmale einer normalen Haut. (27)

ANATOMIE DES SCHLIEßMUSKELAPPARATS

Der Schließmuskelapparat besteht aus dem glattmusculären Musculus sphincter ani internus und den drei quergestreiften Muskelgruppen des Musculus sphincter ani externus, der Beckenbodenmuskulatur und der Längsmuskulatur.

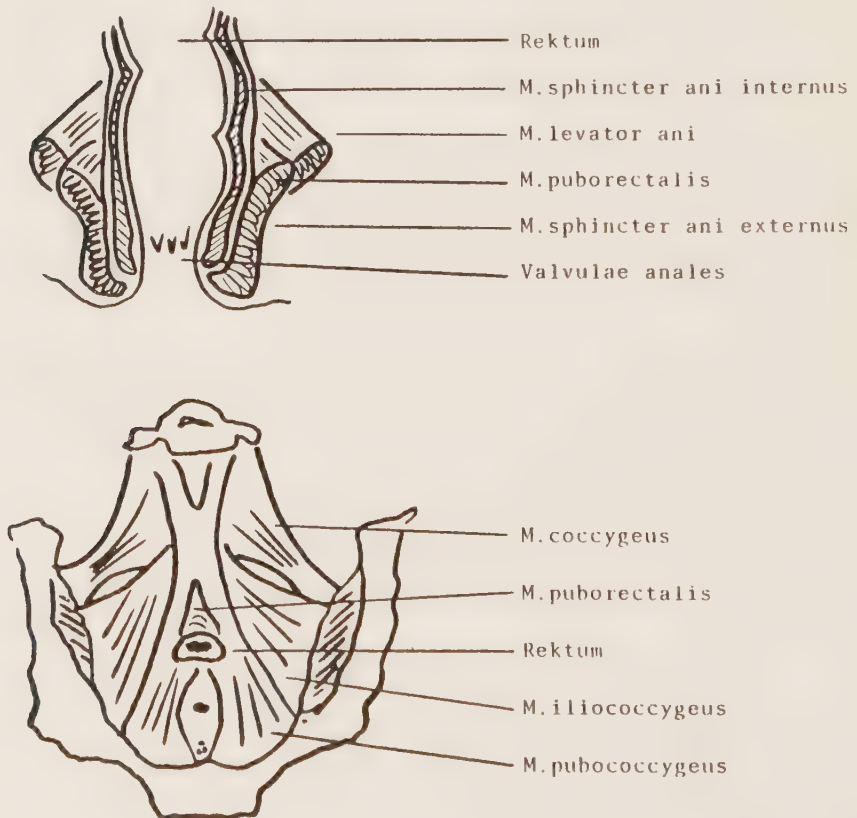


Fig. 2 Perianale und parasagittale Ansicht des Sphincterapparats

I. Musculus sphincter ani internus:

Auf der Höhe des anorectalen Überganges, an der die Levator-schenkel dem Analkanal aufliegen, verdichtet sich die aus glatten Muskelfasern aufgebaute Ringmuskulatur des Rektums, um als Musculus sphincter ani internus weiter caudalwärts zu verlaufen und wenige Millimeter unterhalb der Linea pectinea bzw. kurz oberhalb der unteren Schlinge des Musculus sphincter ani externus zu enden.

Der Musculus sphincter ani internus besteht aus glatten Muskelfasern (WEIGERT), welche im proximalen Drittel dachziegelartig oder elliptisch nach innen und unten verlaufen. Im mittleren Drittel liegen sie horizontal und neigen sich am aboralen Ende etwas nach oben (27), um hier mit der Analhaut fest zu verwachsen. (124) Mikroskopisch betrachtet sind die Muskelbündel an der hinteren Rektumwand nicht so konvergent und verdickt wie an der Vorderwand. (117)

So liegen bei der Internuskontraktion die Rektumwände aneinander, wobei sich die um 1cm längere Hinterwand in Falten legt, so daß die anterioren und posterioren Enden des Analkanals gleich lang werden und aufeinanderliegen. Dadurch entsteht ein dichter Verschuß des Analkanals.

II. Musculus sphincter ani externus:

Er ist aus quergestreiften Muskelfasern aufgebaut und kann in drei Teile unterschieden werden (HOLLE 1896, STELZNER 1965, THOMPSON 1899):

in einen cranialen, tiefgelegenen Abschnitt, der pars profunda, in den mittleren, oberflächlichen Anteil, der pars superficialis und der distalen Schicht, der pars subcutanea.

Diese Dreiteilung wurde durch histologische und morphologische Untersuchungen bestätigt und als Drei-Schlingen-System bezeichnet. (113) Jede einzelne Muskeletage umschlingt den Analkanal U-förmig auf unterschiedlicher Höhe.

Die obere Schlinge befindet sich genau auf Höhe des anorektalen Winkels und kann daher durch Kontraktion bzw. Relaxation diesen je nach Bedarf für die Kontinenzaufrechterhaltung zuspitzen oder für die Defäkation erweitern.

Diese obere Schlinge ist mit dem darüberliegenden Musculus puborectalis stark verwoben (MILLIGAN und MORGAN) und kann von ihm histologisch nicht unterschieden werden, (27) so daß sie als ein einziger Muskel, als die obere Analschlinge angesehen werden können. (113-121)

Die beiden unteren Analschlingen werden vom Musculus sphincter ani externus alleine gebildet.

Die mittlere Schlinge hat ihren sehnigen Ursprung an der Steißbeinspitze und verläuft in horizontaler Ebene um die seitliche und ventrale Wand des Analkanals herum und wird an den Rändern von beiden Nachbarschlingen teilweise überlappt. Die unterste und schmalste Analschlinge hat keinen knöchernen

Ursprung. Sie ist ventral an die perianale Haut fixiert und umschlingt mit ihren schräg oralwärts verlaufenden Schenkeln den unteren Analkanal.

Der orale Anteil der Schlinge umschließt den Analkanal U-förmig, wogegen der mittlere und anale Teil, als einziger Abschnitt des Musculus sphincter ani externus zirkuläre Muskelbündel enthält und die Analöffnung als geschlossener Ring von allen Seiten her umgibt. (113-121)

Die untere Analschlinge liegt unterhalb des Musculus sphincter ani internus der Analmucosa direkt auf, während die obere Analschlinge durch den Musculus sphincter ani internus und die Längsmuskulatur von der anorectalen Mucosa getrennt wird.

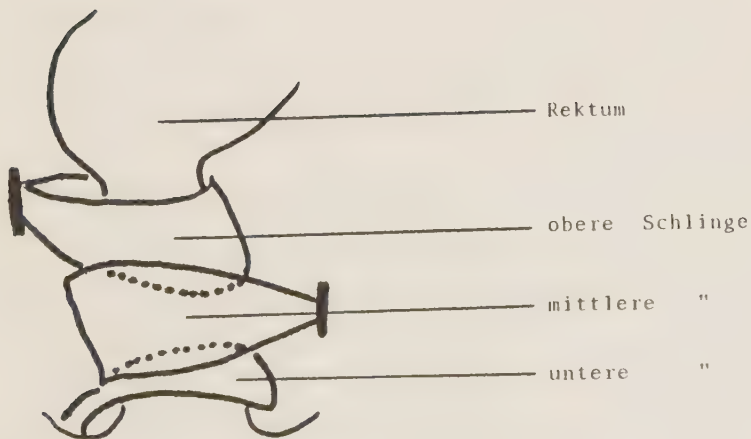


Fig. 3 Dreischlingensystem des M.sphincter ani externus
(nach Shafik 1975)

III. Beckenbodenmuskulatur:

Der Musculus levator ani entspricht der Beckenbodenmuskulatur. Als Diaphragma pelvis bildet er zusammen mit dem Diaphragma urogenitale den Abschluß des Beckenausganges und verhindert bei aufrechter Körperhaltung und erhöhtem intraabdominellem Druck den Prolaps der Baueingeweide.

Der Levator wird von perinealen Ästen des Nervus S4 innerviert und besteht medial aus etwas dickeren und dichter stehenden quergestreiften Muskelbündeln .

Morphologisch lassen sich drei Teile des Musculus levator unterscheiden, und zwar:

- A. Musculus iliococcygeus,
- B. Musculus pubococcygeus und
- C. Musculus puborectalis

Der Musculus iliococcygeus entspringt der lateralen Beckenwand an der Spina ischiadica und dem dorsalen Anteil der Weißen Linie der Fascia pelvina, die den Musculus obturatorius internus bedeckt. (27)

Die Muskelbündel verlaufen in schräger Ebene nach unten, hinten und medial. Die hinteren Muskelfasern heften sich an die beiden unteren Segmente des Sacrums, während sich die vorderen Fasern von links und rechts kommend an der anococcygealen Raphe kreuzen.

Der Musculus pubococcygeus hat seinen Ursprung am caudalen Teil des Os pubis und der lateralen Beckenwand an der ventralen Hälfte der Weißen Linie. Seine Muskelbündel begren-

zen den Levatorschlitz seitlich und dorsal, wobei einige Muskelfasern an der Kreuzbeinspitze ansetzen. Die meisten Fasern sind jedoch sehnig verändert und überqueren die anococcygeale Raphe, um sich mit den Fasern der Gegenseite zu vereinigen. Dabei überkreuzen sich die meisten Fasern entweder einmal (82%) oder bis zu dreimal (18%). Oberflächlich liegende Fasern gehen in tiefergelegene der Gegenseite über und vice-versa. Hierdurch entsteht an der anococcygealen Raphe ein netzartiges Geflecht, welches die Beckenbodenmuskulatur an dieser Stelle verstärkt und gegen einen erhöhten intraabdominellen Druck stabilisiert.

Durch dieses anococcygeale Gebilde wird der Levatormuskel in zwei Schenkel unterteilt, so daß die beiden Muskelbäuche harmonisch und synergistisch funktionieren können. (113-121)

Die Levatorschenkel verlaufen von seitlich kommend nach hinten, medial unten und bilden die konische Levatorplatte, die als U-förmige Schlinge den Levatorschlitz von dorsal her umschließt. Der Levatorschlitz ist bei Kindern etwa 2,5 bis 3,5cm groß und beherbergt bei der Frau die Urethra, die Vagina sowie das Anorektum und beim Mann die Prostata und das Anorektum. Diese Organe werden von einer aus kollagenen und elastischen Fasern bestehende Fascie, die sich zum Ligamentum hiatale bandförmig verdichtet, miteinander verbunden.

Einige medial gelegenen Muskelbündel verlaufen als vertikales Muskelband entlang des Analkanals. Sie bilden die Innenauskleidung des Levatortunnels, welcher am anorektalen Übergang beginnt und knapp oberhalb der Zentralsehne bzw. knapp oberhalb der unteren Analschlinge endet.

Als Einheit betrachtet, nimmt der Musculus pubococcygeus bzw. der Musculus levator eine Trichterform ein, die aus der konisch, horizontal verlaufenden Muskelplatte und dem vertikal verlaufenden Muskeltunnel gebildet wird.

Der Musculus puborectalis entspringt dem Unterrand der Symphyse und legt sich hufeisenförmig um den Analkanal. Zusammen mit der pars profunda des Musculus sphincter ani externus bildet er die obere Analschlinge. (113-121)

Er liegt unterhalb des Musculus pubococcygeus und bildet ein vertikal stehendes Muskelband, welches entlang den Seiten und der Hinterwand des oberen Analkanals verläuft. Er ist ein durchgehend fleischiger Muskelbauch, der nicht, wie der Musculus pubococcygeus, an der anococcygealen Raphe bindegewebig verändert ist. Die analen Ausläufer des Puborectalis vereinigen sich analwärts mit Fasern der Längsmuskulatur.

IV. Längsmuskulatur:

Zwischen Musculus sphincter ani internus und externus liegt eine schmale längsgeordnete Muskelschicht, die am anorectalen Übergang beginnt und entlang des Analkanals caudalwärts zieht. In der caudalen Hälfte finden sich drei Muskelschichten, die die Längsmuskulatur bilden: die medial liegenden Ausläufer der glatten Rektummuskulatur, die nur seitlich und dorsal vorhandene intermediäre Schicht, die aus den quergestreiften Ausläufern des Musculus pubococcygeus bestehen und die laterale Muskelschicht, die den Ausläufern der oberen

Analschlinge entspricht.

Die drei Längsmuskelschichten werden unmittelbar von vier fascialen Septen umgeben und voneinander getrennt. Diese Septen überkreuzen sich caudal des blinden Muskelendes und bilden ein elastisches Geflecht, welches als sogenannte Zentralsehne den Analkanal knapp oberhalb der pars subcutanea Musculus sphincter ani externus zirkulär umgibt. (119)
Caudale Ausläufer der Zentralsehne drängen sich vor und haften an der perianalen Haut. (27)
Sie bilden den Musculus corrugator ani cutis (ELLIS und MILLIGAN 1942).

GEFÄßVERSORGUNG

ARTERIEN

Die Arteria mesenterica inferior hat ihren Ursprung in Höhe von LWS 2-3 und entsendet unter anderem die Arteria rectalis superior für die Versorgung des Anfangsabschnittes des Rektums und des Endabschnittes des Colon sigmoideus (A.sigmoidea ima). Nach dem Abgang der A.sigmoidea ima bildet die Arteria rectalis superior keine Anastomosen mehr und ist eine funktionelle Endarterie.

Die Arteria rectalis media stammt aus der Arteria iliaca interna. Sie liegt cranial des Musculus levator ani und verzweigt sich erst im mittleren Beckenstockwerk.

Die Arteria rectalis inferior ist ein Ast der Arteria pudenda interna und ernährt den Musculus sphincter ani externus.

VENEN

Der Abfluß des venösen Plexus rectalis erfolgt über die klappenlosen Venae rectales superiores zur Vena mesenterica inferior und von dort zur Vena portae.

Die klappentragenden Venae rectales mediales et inferiores drainieren das Anorektum via Vena iliaca interna zur Vena cava inferior. (27,63)

LYMPHBAHNEN

Der Hauptabfluß des Anorektums folgt der Vena rectalis superior und der Vena mesenterica inferior zu den paraaortalen Lymphknoten.

Die Lymphe des subperitonealen Raumes fließt lateral zu den iliacalen und die des Analkanals ventral zu den inguinalen Lymphstationen. (63)

INNERVATION DER KONTINENZORGANE

I. Musculus sphincter ani internus

Obwohl der Musculus sphincter ani internus der verdickten glattmusculären Ringmuskulatur des Rektums zugeordnet ist, besitzt er in Bezug auf die Peristaltik keinerlei Funktion. Über adrenerge und α -exzitatorische Rezeptoren kann der glatte Sphinkter eine tonische Dauerkontraktion aufrechterhalten, die auch in Narkose nicht vollständig aufgehoben werden kann. (133). Hierdurch baut sich eine rektale Hochdruckzone (GOWER 1877) bzw. eine anorektale Widerstandsbarriere von durchschnittlich 25mmHg auf. Diese wird jedoch für nur kurze Zeit durch kleine spontane Internusrelaxationen in Ruhe unterbrochen.

Der Musculus sphincter ani internus enthält α -erregende und β -hemmende Rezeptoren (LEE 1970, KERREMANS und PENNINGKX 1970). Da die α -erregenden Rezeptoren den hemmenden zahlenmäßig überlegen sind, wirkt Noradrenalin hier erregend und bewirkt die tonische Dauerkontraktion in Ruhe, obwohl normalerweise der Sympathikus eher einen hemmenden Einfluß auf die Aktivität des Intestinums ausübt (ELLIOT 1904, DALE 1906) und hier zu einer Relaxation führt (BUCKNELL und WHITNEY 1964, FISCHLOCK und PARKS 1966). (56)

Da im Musculus sphincter ani internus nur sympathische und keine parasympathischen Nervenendigungen gefunden wurden (BAUMGARTEN et al 1973, STELZNER et al 1974) und dazu dem analen Sphinkteranteil die purinergen Neurone vom Typ P, die zu einer intestinalen Hemmung führen, fehlen (BUNETT,

BURNSTOCK, HOLMANN 1966, BURNSTOCK et al 1970), reagiert er atypisch und nur sehr schwach relaxierend auf die Gabe von physiologischen Dosen von Acetylcholin, wohingegen sich der orale Sphinkteranteil kontrahiert (PARKS et al 1969). (56) Der orale Sphinkterteil verhält sich rektumähnlich, da er wie dieser Ganglienzellen und hemmende, vermutlich purinerge Neurone vom Typ P (BAUMGARTEN 1973) enthält. Die Ganglienzellen des Plexus Auerbach und Meissner nehmen in Höhe der Linea anorectalis zahlenmäßig ab (BAUMGARTEN, HOLSTEIN und STELZNER 1971, WATZKA 1971). (56,133)

Der aborale Sphinkterteil ist durch die intramurale Aganglionie (FLEISCHHAUER, HOLSTEIN und STELZNER 1966, ALDRIDGE und CAMPBELL 1968) und dem Fehlen von Hemmneuronen (BAUMGARTEN et al 1973) gekennzeichnet. (56)

II. Musculus sphincter ani externus und Beckenbodenmuskulatur

Auch der Musculus sphincter ani externus und der Musculus puborectalis zeigen in Ruhe, im Wach- und Schlafzustand eine tonische Dauerkontraktion (FLOYD und WALLS 1953, DICK 1955, TAVERNER und SCHMIDT 1959, CALLAGHAN und NIXON 1964).

Die elektrische Aktivität in Ruhe basiert auf einem propriozeptiven Reflexmechanismus, dessen Rezeptoren in Form von Muskelspindeln in der quergestreiften Beckenbodenmuskulatur und dessen Ganglien im lumbosacralen Rückenmark liegen (PARKS 1962). Über diesen spinalen Reflexbogen läuft auch der Defäkationsmechanismus ab (BISHOP et al 1956).

Der Musculus sphincter ani externus wird spinal über den

Nervus hypogastricus und Nervus pelvici versorgt. (20)

Er bleibt auch nach seiner Denervierung elektrisch erregbar (GOLTZ und EWALD) und degeneriert nicht (ARLOING).

Die sensiblen Rezeptoren der Beckenbodenmuskulatur werden sehr wahrscheinlich durch Berührung oder Dehnung der Rektumwand und des perirectalen Gewebes aktiviert (PARKS et al 1962).

Eine reflektorische Aktivitätszunahme im Rahmen des rectosphincteren Kontraktionsreflexes führt zu einem Verschuß des Analkanals und findet sich beim Einatmen (TAVERNER und SCHMIDT 1959) und beim Sprechen und Husten sowie bei der rectalen Berührung oder Bewegung und wenn sich das Rektum füllt und die Peristaltik einsetzt. (20,51)

Die Beckenbodenmuskulatur und insbesondere der Musculus puborectalis können daher als sehr empfindliche Rezeptoren für Druckschwankungen, also als Trigger der Kontinenz angesehen werden. (97)

Auch die Rektumschleimhaut besitzt in der Submucosa und Mucosa sensible Rezeptoren, die jedoch eher ein spärliches Stuhldranggefühl vermitteln (GOLIGHER und HUGHES, ZIMMERMANN).

Die Anzahl der sensiblen Rezeptoren nimmt cranialwärts ab, um oral des rectosigmoidalen Übergangs zu fehlen, so daß hier durch die Rektumdistension mittels eines Bolus keine Kontraktion der quergestreiften Muskulatur und keine Interusrelaxation ausgelöst werden kann.

SENSIBILITÄT DER KONTINENZORGANE

Die perianale Haut und die veränderte Haut unterhalb der Linea pectinea reagieren positiv auf taktile und thermische Reize, genauso wie die andere Haut des menschlichen Organismus. (27)

Solche sensorischen Nervenenden befinden sich nicht nur unterhalb der Linea pectinea in der Analhaut, sondern auch im Übergangsepithel oberhalb dieser Linie (DUTHIE und GARMS 1966). Dagegen werden sie nur selten in der Mucosa des oberen Analkanals beobachtet und verursachen dort eine dumpfe, weniger definierte Sensation des Stuhldranges.

Ein Bolus im Rektum und Analkanal löst ein Völlegefühl aus, ein Bolus im Sigma dagegen Schmerzen (GASTON).

Die anale Diskrimination bezüglich der Qualität der Darminhalte ist nur vorhanden, wenn mindestens beide Wurzeln S2 und eine Wurzel S3 funktionstüchtig sind (GUTENBERG et al 1976).

Die Dehnung der Rektumwand durch einen Bolus mit einem Volumen von 50ml kann schon ein Völlegefühl auslösen.

Dieses Stuhldranggefühl wird ab einem Volumen von 120ml von einer dumpfen Schmerz sensation begleitet und löst ab etwa einem Volumen von 80-120ml bei Kleinkindern bzw. ab 150ml bei älteren Kindern zwingend eine Defäkation aus.

PHYSIOLOGIE DER KONTINENZORGANE

I. Kontinenz in Ruhe

Die anorektale Kontinenz ist eine bewußte, zerebrale und/oder reflektorische, unbewußte und spinale Retention von Faeces und Winden.

Die zwei wichtigsten Komponenten des Kontinenzorgans sind die mechanische Retention von Darminhalten durch den Verschuß des Analkanallumens und die Erzeugung und Aufrechterhaltung eines oralwärts gerichteten Haltedruckes, der dem analwärts gerichteten intraabdominellen Druck und den propulsiven Wellen entgegenwirkt. (56)

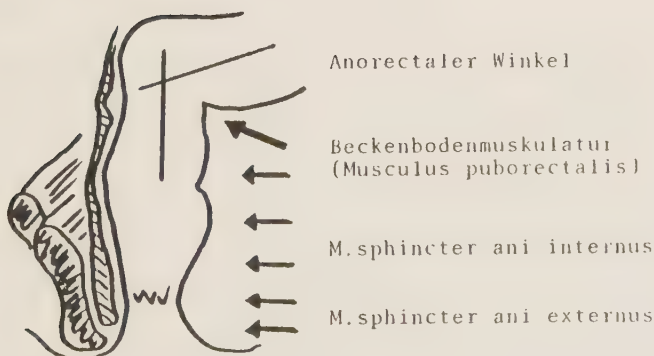


Fig. 4 Lokalisation der Wirkungsentfaltung der Schließmuskeln

Diese Mechanismen funktionieren auch in Ruhe und während des Schlafes, sowie nach Gabe von Curare (BENNET 1964, SCHMIDT 1979). Zu diesem Zweck befinden sich der Musculus sphincter ani internus et externus sowie der Musculus puborectalis in Ruhe in einer tonischen Dauerkontraktion. Der konstant erhöhte Ruhetonus des vorwiegend aganglionären Sphincter ani internus entspricht einem mechanischen Korrelat von fluktuierenden Wellen mit einer Amplitude von 2-5mmHg, die alle 40-70sec. von einer spontanen, kurzandauernden Internusrelaxation von 3-8mmHg unterbrochen werden. (56)

Diese Erniedrigung der Ruheaktivität bzw. des Muskeltonus ist jedoch so gering, daß keine größeren Stuhlpartikel in den Analkanal eindringen und die Kontinenz gefährden können. Tritt trotzdem Darminhalt in den Analkanal über, so wird er durch die reflektorische, simultane Kontraktion des Musculus sphincter ani externus zurückgehalten (DUTHIE und WATTS).

In Ruhe ist der Musculus sphincter ani internus um 100-120% seiner Ausgangslänge gedehnt. (106) Da er ein glatter Muskel ist, kann er sich lange Zeit unwillkürlich ohne Ermüdung und ohne zu Zerreißen kontrahieren und somit das anorectale Ruhedruckprofil (ARDP) auf einem konstanten Wert von 25-35mmHg aufrechterhalten. Er baut 70% des ARDP's auf.

Die restlichen 30% kommen durch die tonische Dauerkontraktion der quergestreiften Schließmuskeln zustande.

Die pars profunda des Musculus sphincter ani externus und der Musculus puborectalis umgeben den Analkanal U-förmig auf Höhe des anorectalen Winkels, welcher in Ruhe 90° beträgt. Durch dieses mechanische Hindernis werden größere

Stuhlmengen primär abgeblockt. (10,126)

Durch den cranial- und ventralwärts gerichteten Zug ziehen die beiden Muskeln das Anorektum oralwärts und gegen das Os pubis, wodurch der Analkanal von lateral her eingeengt und der anorektale Winkel verstärkt wird. (31,113-121)

Die pars superficialis des Musculus sphincter ani externus preßt den Analkanal ebenfalls seitlich zusammen und drückt ihn noch gegen das Os sacrum.

Die pars subcutanea des Musculus sphincter ani externus verschließt mit ihren zirkulären Muskelfasern und dem Musculus corrugator ani cutis die Analöffnung ringförmig und zieht den After nach oben und außen.

Die Feinkontinenz wird zusätzlich durch die Tamponadenwirkung der Hämorrhoidalgefäße verstärkt.

II. Streßkontinenz

Die Aufrechterhaltung der anorectalen Kontinenz muß nicht nur in Ruhe, sondern auch bei Stuhldrang, Windgefühl und Erhöhung des intraabdominellen Druckes durch Husten und Pressen sowie bei einsetzender Peristaltik möglich sein. Diese Art der Kontinenz ist eine bewußte und willkürliche Unterdrückung des Völlegefühls, die erst erlernt werden muß. Das Eintreten von Faeces und Winden in den Analkanal führt durch die Reizung der sensiblen rectalen und pararectalen Rezeptoren zu einer spontanen Internusrelaxation, einer Erniedrigung des anorectalen Ruhedruckprofils (ARDP) und einer Erweiterung des Anallumens. Dabei besteht eine positive

Korrelation zwischen der Größe des Bolus und dem Ausmaß des abfallenden Druckes und der Dauer der Internusrelaxation (HOLSCHNEIDER 1977, WIENBECK 1980).

In den meisten Fällen normalisiert sich das ARDP schon während der Dehnungsperiode wieder. (134)

Soll keine Defäkation stattfinden, so erhöhen die quergestreiften Schließmuskeln ihren Tonus und verschließen im Rahmen des rectosphincteren Reflexes den Analkanal und verstärken den anorectalen Winkel.

Zusätzlich verhindert die bewußte Kontraktion des Musculus sphincter ani externus über den Mechanismus der willkürlichen Hemmungsreaktion die Relaxation des Musculus sphincter ani internus. (113-121)

Gleichzeitig wird auch die Peristaltik gehemmt, wodurch die propulsive Welle verschwindet und das Stuhldranggefühl abnimmt. Die maximale Kontraktion der quergestreiften Schließmuskulatur hält nur etwa 30-60sec. (DUTHIE und BENNET 1963, KIESEWETTER und NIXON 1967, KIESEWETTER und SCHÄRLI 1970) an und kann maximal auf 1-2min. verlängert werden (PARKS et al 1966, NIXON 1972).

Durch die Streßkontinenz können also bei intaktem Sphincterapparat und normaler rectaler Sensibilität Faeces und Winde so lange zurückgehalten werden, bis es angebracht ist, einer gewollten Defäkation freien Lauf zu lassen.

III. Defäkation

Der Darm befördert Darminhalte nicht kontinuierlich, sondern schubweise. Die Faeces werden in der Ampulla recti gespeichert bis die Adaptationsfähigkeit des Rektums ausgeschöpft ist und ein imperativer Stuhldrang einsetzt. Soll eine Defäkation stattfinden, so relaxiert der Musculus sphincter ani externus willkürlich und induziert die Internusrelaxation. Durch die gleichzeitige Relaxation des Musculus puborectalis öffnen sich der anorectale Winkel und das Lumen des Analkanals. Das anorectale Ruhedruckprofil(ARDP) sinkt unter einen kritischen Wert ab, so daß der intraabdominelle Druck überwiegt und der Darminhalt in tiefere Abschnitte treten kann. Das Pressen und Drücken zu Anfang und während des Defäkationsvorganges erhöht den intraabdominellen Druck und wird von der Kontraktion des Rektums und der Beckenbodenmuskulatur begleitet. Durch Kontraktion des trichterförmigen Levator-tunnels, der intermediären und medialen Längsmuskulatur sowie des Musculus corrugator ani cutis wird das Anal-lumen aktiv dilatiert, der anorectale Winkel geöffnet und der Analkanal verkürzt.

Die Kontraktion der Levatorplatte ihrerseits führt dazu, daß sich die Levatorschenkel verkürzen und auseinanderweichen. Die zusätzliche Verengung der netzartigen Maschen der anococcygealen Raphe verbreitern den Levatorschlitz, um ein Zusammenpressen der Eingeweide während der Levatorkontraktion zu verhindern.

Das Hiatusligament wird gespannt und die Rückwand des Analkanals auf Höhe des anorectalen Winkels in Richtung

des Krêuzbeines gezogen und somit der anorectale Winkel aktiv abgeflacht.

Durch die Kontraktion des Musculus levator ani flacht das Levatorzelt ab und gleitet cranialwärts, so daß die Levator-schenkel oral der Faeces zu liegen kommen und bei erneuter Relaxation diese mit sich analwärts schieben können. (124)

KLASSIFIKATION DER ANORECTALEN FEHLBILDUNGEN

Die Klassifikation der anorectalen Fehlbildungen nach LADD und GROSS (1934) und nach STEPHENS (1953) wurde wieder verlassen und durch das MELBOURNE-SCHEMA (1970) ersetzt. Die anatomische Einteilung in 27 Typen richtet sich nach der Lokalisation des Rektumblindsackes in Bezug auf die Puborectalissschlinge und den Levatortrichter und beschreibt die verschiedenen recto-urogenitalen und recto-cutanen Fistelformen.

Die genaue Differenzierung der Höhe und Art der anorectalen Mißbildung ist essentiell für das operative Vorgehen und die Langzeitprognose des Kontinenz Erfolges.

Da jedoch das MELBOURNE-SCHEMA zu viele Unterteilungen hatte, und eine klare Beziehung zwischen der Klassifikation und der Therapie der einzelnen Fehlbildungen fehlte und c.a. 3-11% der Fehlbildungen nicht sicher in das Schema eingeordnet werden können (COOK 1978), wurde 1984 das WINGSPREAD-SCHEMA von SCHMIDT und STEPHENS eingeführt.

Die alte Einteilung in tiefe, intermediäre und hohe Atresieformen wurde beibehalten; die komplexen Kloakenfehlbildungen und seltenen Anomalien jedoch aus dem Schema herausgenommen und am Ende des Schemas zusammengefaßt.

WINGSPREAD SCHEMA

HOHE ATRESIE



Anorectale Agenesie
mit Fistel
recto-vaginal recto-urethral



Anorectale Agenesie
ohne Fistel



Rektumagenesie



INTERMEDIÄRE ATRESIE



ano-vestibuläre recto-urethrale
Fistel



recto-vaginale Fistel



Analagenesie
ohne Fistel



TIEFE ATRESIE



ano-vestibuläre Fistel



ano-cutane Fistel



Analstenose



KLOAKENMIßBILDUNGEN



Fig. 5
Wingspread Schema

BEGLEITMIBILDUNGEN

Begleitmißbildungen werden bei über 60% der Kinder mit einer anorectalen Anomalie diagnostiziert (BERRY et al, STEPHENS und SCHMIDT 1971), bei Mädchen häufiger als bei Knaben (COOK 1978).

Etwa 85% der hohen und 61% der tiefen Atresien sind mit einer oder mehreren Begleitmißbildungen assoziiert (HOLLWARTH), so daß auf jede Anomalie etwa im Durchschnitt 1,76 Begleitfehlbildungen kommen (MOTHES).

Am häufigsten werden Mißbildungen des Urogenitaltraktes in ca. 53% und des Skelettsystems in ca. 14-43% gefunden. (45) Die Kombination einer hohen Analatresie mit einer Ösophagusatresie liegt bei 10% (WIENER und KIESEWETTER 1973) und die des Magen-Darm-Traktes insgesamt bei etwa 20%.

Weitere Mißbildungsvariationen sind Herzvitien oder Gefäßanomalien in c.a. 10-20%, sowie Entwicklungsstörungen des ZNS in c.a. 9-13% und chromosomale Aberrationen in c.a. 3%. (45)

Etwa 40-47% (SCHMIDT 1968, WIENER und KIESEWETTER 1973, TANK 1970) der Kinder mit einer anorectalen Anomalie haben gleichzeitig rein urologische Probleme, wie z.B. in 34% der Fälle eine kongenitale Fehlbildung der Harnwege (MOORE und LAWRENCE 1957) und in 18% der Fälle eine neurogene Blasenstörung (WIENER und KIESEWETTER 1973), sowie in den meisten Fällen signifikante chronisch-rezidivierende Harnwegsinfekte.

DIAGNOSE ANORECTALER FEHLBILDUNGEN

Allein durch die Inspektion der Perianalregion ist die Diagnose der Analatresie leicht durch die fehlende oder hypoplastische Analöffnung zu stellen.

Schwieriger ist die Bestimmung einer vorliegenden Fistel und der Höhe des Rektumblindsackes.

Nach etwa 24 Stunden post partum wird die Analregion erneut inspiziert und auf einen Mekoniumaustritt aus einer Fistel und auf Mekonium im Urin geachtet. Im positiven Fall wird der Fistelgang sondiert, mit wasserlöslichem Kontrastmittel dargestellt und vorsichtig bougiert, bis einige Tage später eine Operation nach Potts oder ein Cutback durchgeführt werden kann.

Ist keine äußere Fistelöffnung sichtbar, so sollte ein Miktionscystourethrogramm MCU zum Nachweis einer rectourethralen und rectovesicalen Fistel durchgeführt werden.

Falls auch dann noch keine Fistel nachweisbar ist, erfolgt unter Zuhilfenahme einer Abdomenleeraufnahme und/oder der Sonographie eine perineale Punktion. Als Bezugspunkt für die Lokalisation des Rektumblindsackes dient der sogenannte I-Punkt, welcher der cuadalen Kontur des Os ischii entspricht. Endet der Blindsack oberhalb des I-Punktes und cranial des Levatortrichters, liegt eine hohe Atresie vor. Endet das Rektum innerhalb der Levatorschlinge, ist es eine intermediäre Form. Wird das Rektumende unterhalb des I-Punktes dargestellt, ist es eine tiefe Atresie.

Auch mit Hilfe des Sono-Echos kann der Rektumblindsack lokalisiert werden. (136)

OPERATIONSVERFAHREN

Im allgemeinen werden kleine Kinder mit einer tiefen Atresie und einer äußeren Fistel zunächst bougiert und Tage später operiert.

Bei Kindern mit einer rectovestibulären Fistel oder einer tiefen rectovaginalen Fistel wird die Operation nach Potts und bei Kindern mit einer rectoperinealen oder rectoscrotalen Fistel ein Cutback durchgeführt. Sind diese Kinder wegen einer congenitalen oder iatrogen bedingten reduzierten Sphinkterfunktion inkontinent, so können sie eine Sphinkterersatzplastik erhalten.

Kinder mit einer intermediären und hohen Atresie erhalten meistens schon wenige Stunden oder Tage post partum ein Kolostoma. Heutzutage wird kein oder nur noch ein Schutzkolostoma angelegt und schon bei den Neugeborenen der Rektumblindsack durch die Puborectalisschlinge hindurchgezogen. Wird dabei der Puborectalisschlitz verfehlt, sollte ein zweiter und sogar dritter Durchzugsversuch unternommen werden.

Da die rectale Kontinuitätsoperation jedoch für eine befriedigende Kontinenzleistung meistens nicht ausreicht, wird eine Sphinkterersatzplastik durchgeführt.

Unter Berücksichtigung des Alters, Intelligenzgrades und Allgemeinzustandes des Kindes wird eine Sphinkterersatzplastik gewählt, die entweder den Musculus sphincter ani externus, die Beckenbodenmuskulatur oder den Musculus sphincter ani internus in seiner Kontinenzfunktion unterstützt.

FASCIENZÜGELPLASTIK NACH WREDEN UND STONE (1928)

I. Prinzip:

Das Prinzip der Fascienzügelplastik, welche WREDEN und STONE (1928) unabhängig voneinander entwickelten, besteht darin, Fascienzügel U-förmig um den Anus zu schlingen und an den in situ verbliebenen Musculi glutei zu fixieren. Bei Kontraktion der Glutealmuskeln spannen sich die Zügel und zwingen das Anallumen zwischen sich ein. Während des Gehens und Stehens sind die Zügel nur mäßig gespannt und verschließen den Analkanal in Ruhe soweit, daß es zu keiner Inkontinenz kommt.

Durch die indirekte Kraftübertragung von den Glutealmuskeln auf die Fascienzügel kann die Lumenöffnung je nach Bedarf willkürlich vergrößert oder verkleinert werden.

Im Sitzen dilatieren die Musculi glutei maximi, die Fascienzügel entspannen sich, lockern den Analverschluß und ermöglichen somit die freie Passage der Darminhalte.

Als Fascienzügel werden meistens autologe Fascienstreifen aus der Fascia lata verwendet. Zur Vermeidung einer Inzisionsnarbe am Oberschenkel kann aus kosmetischen Gründen unter dem Risiko der schlechteren Verträglichkeit, lypophylisiertes Fascienmaterial verpflanzt werden. (128)

Die transplantierten Fascienbänder können entweder an den beiden Musculi glutei maximi (128,142) oder am Musculus levator ani (ROSENAK) mit gleichem Operationserfolg verankert werden.

II. Vorgehen:

Die Entnahme der autologen Fascienstreifen erfolgt aus zwei kleinen Inzisionen an der lateralen Oberschenkelseite. Die Haut sowie das subcutane Fettgewebe werden entfernt und ein 25cm langes und 2cm breites Band aus der Fascia lata, die lateral und proximal des Oberschenkels besonders dick ist, entnommen. Die Inzisionen werden verschlossen und der entnommene Streifen in je 1cm breite Bänder längsgeteilt. Lateral des Anus wird oberhalb des Musculus gluteus beiderseits ein Schnitt gelegt, der nach dorsal hin konvergiert. Von hier aus werden beide Glutealmuskeln freipräpariert und von ihrem Innenrand jeweils ein zweifingerbreites Muskelbündel locker mit einem Zügel verbunden. Von den beiden perianalen Inzisionen aus wird mittels einer Kornzange stumpf ein subcutaner Tunnel zirkulär um den Anus geschaffen und die beiden Fascienbänder hindurchgezogen, so daß sie hufeisenförmig um den Anus zu liegen kommen. Die Enden werden um das Muskelbündel der Musculi glutei oder des Musculus levator ani geschlungen und breitflächig aneinanderfixiert. (63)

III. Ergebnisse.

WREDEN (1928) berichtet über gute Kontinenserfolge, sogar für gasförmigen Darminhalt bei einem 28-jährigen voroperierten Patienten mit Analatresie. Leider lockerten sich die Fascienzügel nach einiger Zeit.

WARTHEN (1941) erzielte eine Kontinenz bei einem Patienten. Desgleichen STONE (1928) bei einem 65-Jährigen, nachdem er die Glutealmuskeln trainiert hatte und sinnvoll in das Kontinenzgeschehen eingliedern konnte.

Weniger erfolgreich war die Operation bei einer gleichaltrigen Patientin wegen einer Wundinfektion und Abstoßung der Fascienzügel.

KÖLE und ZMUGG (1980) erreichten mit ihrer modifizierten Fascienplastik gute Ergebnisse. Von 9 Patienten erlangten 8 ein gutes Kontinenzergebnis; nur Einer verblieb inkontinent. Nach dem 10. postoperativen Tag (142) kann der Patient die Glutei so fest kontrahieren, daß geformter und sogar gasförmiger Darminhalt zurückgehalten werden kann. Es kommt trotzdem zu einem Stuhlschmieren, da der Analkanal nur willkürlich fest verschlossen werden kann und die Fascienzügelspannung meistens nicht ausreicht, um in Ruhe den Analkanal ganz dicht zu verschließen. Der Vorteil dieser Plastik ist jedoch die Unempfindlichkeit des Materials gegenüber Nekrose und Atrophie. (20) Nach einiger Zeit leiern die Fascienzügel wegen ihrer geringen Elastizität aus (142), so daß der Analkanal in Ruhe und sogar bei Kontraktion nicht mehr funktionstüchtig verschlossen werden kann.

Die Fascienzügel wirken als stenotischer, unelastischer Ringwulst, der das Anallumen auf einer recht schmalen Strecke komprimiert (142) und leicht zu einem sekundären Megacolon führen kann. (40)

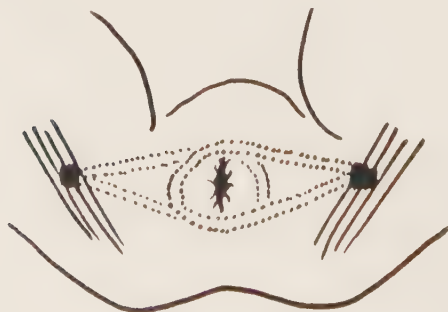


Fig. 6
Fascienzügelplastik
nach WREDEN und STONE
(1928)

ANUS GLUTEALIS NACH WITZEL

I. Prinzip:

Der Enddarm wird mobilisiert und durch ein vorgefertigtes Knopfloch in einem parallelfaserigen Muskelbauch hindurchgezogen, so daß bei Kontraktion das Darmlumen spaltförmig eingezwängt wird. Es ist einer der ersten Versuche, einen myokinetischen Neosphincter herzustellen. (137)

II. Vorgehen:

Der Musculus gluteus maximus wird einseitig freipräpariert und die Muskelfasern in Längsrichtung stumpf gespalten, so daß der Muskelbauch knopflochartig geschlitzt ist. Der mobilisierte Enddarm wird durch diese Lücke analwärts hindurchgezogen und an der Analhaut fixiert.

Wird das Rektum gleichzeitig durch den Musculus Piriformis geleitet, kommt es zu einer die Kontinenz begünstigenden Abknickung des Darmes (20), ähnlich dem anorectalen Winkel. PAYR schlug vor, die Sigmaschlinge durch die Muskellücke im Musculus psoas hindurchzuleiten, um die Defäkation nur in sitzender Stellung zu ermöglichen, wobei der Musculus psoas erschlafft.

III. Ergebnisse:

Diese Operationsmethode wurde bald verlassen, da die Mobilisierung des Enddarms zu einer unverantwortlichen Traumatisierung des Rektums, der umgebenden Schließmuskelstrukturen und der Beckenbodenmuskulatur führte.

GESTIELTE QUERGESTREIFTE SPHINCTERPLASTIK
(MUSCULUS GLUTEUS MAXIMUS) NACH CHETWOOD

I. Prinzip:

Der Enddarm wird in situ belassen und der mobilisierte Musculus gluteus maximus beidseits um den Anus gelegt. Diese Muskelschlingen können willkürlich kontrahiert werden und ähneln in ihrer Funktionsweise dem Musculus sphincter ani externus, indem sie den Analkanal zirkulär umschließen.

II. Vorgehen:

In Anlehnung an die Experimente von BAYLON (1892), FÜDERL und KEHRER (1893), legte CHETWOOD (1902) den Musculus gluteus maximus beiderseits über eine halbmondförmige Inzision dorsal des Anus frei und trennte jeweils einen zweifingerbreiten Muskelstreifen vom medialen Gluteusrand. Diese Muskelbänder werden unterhalb der ventralen und dorsalen Analraphe in Achterform hindurchgezogen, so daß sich die beidseitigen Transplantate ventral und dorsal des Anus überkreuzen. Die Enden werden an ihrer ursprünglichen Seite an der Tuberositas ischii oder glutei fixiert. (42)

III. Ergebnisse:

CHETWOOD erzielte mit seiner Operationsmethode gute Kontinzenzerfolge.

Seine Operationstechnik wurde bald von anderen Autoren, wie SCHOEMAKER (1909), HENSCHEN (1927) und GÜBELLE (1927) modifiziert.

GESTIELTE QUERGESTREIFTE SPHINCTERPLASTIK
(MUSCULUS GLUTEUS MAXIMUS) NACH SCHOEMAKER

I. Prinzip:

Das Operationsverfahren nach SCHOEMAKER (1909) basiert auf der Idee von CHETWOOD (1902), den Enddarm in situ zu belassen und mediane Muskellappen der beidseitigen Musculi glutei maximi um den Analkanal zu schlingen. Sie unterscheiden sich in der Inzisionsführung und der zirkumskripten Umschlingung des Anus.

II. Vorgehen:

Auf Höhe der Musculi glutei wird die perianale Region inzidiert, die Spendermuskeln werden freigelegt und die medianen Muskelbündel cranialwärts bis zum Nervus gluteus inferior und distalwärts bis zu seinem sehnigen Ansatz an der Tuberositas glutei abpräpariert.

Von beiden Inzisionsstellen aus, wird der Anus stumpf subcutan untertunnelt.

Der linke Stiellappen wird durch den ventroanalen und der rechte durch den dorsoanalen Tunnel hindurchgezogen.

An ihrem Berührungspunkt näht man sie aneinander, so daß die Gluteuslappen den Analkanal jeweils halbmondförmig umgeben.

Durch eine digitale, intrarectale Kontrolle wird überprüft, ob der Neosphincter den Analkanal in Ruhe dicht genug verschließt.

Der Anus sollte bei mittlerer Anspannung der beiden Musculi glutei für den Zeigefinger gut durchgängig sein. (63)

III. Ergebnisse:

SCHOEMAKER berichtet über ausgezeichnete Kontinzerfolge. Gute Ergebnisse erzielten auch HENSCHEN (1927), REINHARDT (1937) und HECKER und DAUM (1969). Letztere beschreiben ihre Ergebnisse bei 4 Kindern mit einer anorectalen Agenesie zweimal als gut, 1mal als sehr befriedigend und 1mal als nicht ausreichendes funktionelles Resultat.

Die postoperativen Ergebnisse der CHETWOOD-SCHOEMAKER-Plastik sind abhängig davon, inwieweit der Gluteuslappen intraoperativ geschont wurde und seine primäre Innervation und Ernährung erhalten bleibt.

Ein Nachteil dieser Plastik ist, daß das Muskeltransplantat zu kurz geraten kann und der Eingriff recht blutig ist. (40) Die Gluteusplastik eignet sich eigentlich nur für Patienten mit einem intakten Stuhlgefühl, da sonst trotz eines gut funktionierenden Neosphincters eine sensorische Inkontinenz verbleibt. Eine vollständige Kontinenz kann nicht immer erzielt werden, da der Analkanal wegen der fehlenden Dauerkontraktion des Transplantats in Ruhe klappt und erst bei willkürlich einsetzender Kontraktion ein Verschuß erreicht wird. Der Musculus gluteus muß postoperativ krankengymnastisch trainiert werden, was ein Mindestmaß an Intelligenz, patientenaktiver Mitarbeit und Verständnis zum Üben verlangt.

Die gestielte Gluteusplastik sollte daher erst ab durchschnittlich dem 5/6 Lebensjahr erfolgen. (137,56)

Die Indikation zum CHETWOOD-SCHOEMAKER-Verfahren wird heutzutage noch in verzweifelten Fällen einer langjährig unbeeinflussbaren Inkontinenz angewandt. (54,107,108)

GESTIELTE QUERGESTREIFTE SPHINCTERPLASTIK

(MUSCULUS ADDUCTOR LONGUS) NACH GÜBEL

I. Prinzip:

Der beckenfremde, quergestreifte Musculus adductor longus beiderseits wird bei erhaltener primärer Innervation und Vaskularisation als gestielter Lappen zirkulär um den Anus geführt.

Bei Kontraktion durch Adduktion der Oberschenkel wird der Analkanal willentlich und dosiert verschlossen, so daß die Kontinenz bewußt und willkürlich kontrolliert wird.

II. Vorgehen:

Die beiden Oberschenkel des Patienten werden dorsal auf Höhe des mittleren Drittels der Linea aspera und proximal an der Innenseite inzidiert. Die Musculi adductores werden freipräpariert, distal der Linea aspera abgelöst und mobilisiert. Der gestielte Muskelbauch wird subcutan von der proximalen Inzision aus zum Anus geführt.

Die Sehnenenden werden auf 3-4cm längsgespalten, wodurch sie eine Y-Form annehmen. Mit dem offenen Winkel werden sie von lateral her an das Anorektum gelegt, so daß sich ihre Spitzen berühren und miteinander vernäht werden können.

III. Ergebnisse:

GÜBEL selber erzielte mit seiner Operationsmethode 1mal einen Erfolg und 1mal einen Mißerfolg; ein dritter Patient verstarb. (26)

GESTIELTE QUERGESTREIFTE SPHINCTERPLASTIK
(MUSCULUS GRACILIS) NACH PICKRELL

I. Prinzip:

Sie ist eine allgemein verbreitete Operationsmethode zur Behandlung der anorectalen Inkontinenz, speziell der neurogenen Inkontinenz. (88)

Unter Erhaltung der ursprünglichen Innervation und Vascularisation wird der Musculus Gracilis an seinem distalen Ansatz abgelöst und zirkulär, entsprechend dem Musculus sphincter ani externus um den unteren Analkanal geschlungen.

Welcher der beiden Graciles bei der einseitigen Transplantation eingesetzt wird, ist irrelevant; meistens wird jedoch der rechte Musculus gracilis verwendet, da dieser bei den meisten Menschen stärker ausgebildet ist als der linke.

Die Gracilisplastiken werden je nach Operationsmethode ein- oder beidseitig ausgeführt. Möglich ist auch die Wiederholungsoperation mit dem Musculus gracilis der Gegenseite sowie eine Gracilisinterposition zum Fistelverschluß bei gleichzeitiger Umschlingung des Anus zur Bildung eines Neosphincters mittels des gleichen oder des anderen Gracilis.

II. Vorgehen:

Der Musculus gracilis läßt sich leicht als oberflächlicher Muskel an der Oberschenkelinnenseite tasten. Der Längsachse des Muskelbauches folgend, wird knapp proximal des Knies, ein 3-4cm langer Hautschnitt gelegt, die Sehne des Musculus gracilis dorsal des Musculus sartorius identifiziert und mit ihrem periostalen Ansatz am Pes anserinus abgelöst. Über einen

subcutanen Tunnel werden die Sehne und der Muskelbauch, unter Schonung des medial einmündenden Gefäßnervenbündels, bis zu einer Inzision am proximalen Oberschenkelmittels geführt. Der freiliegende Musculus gracilis wird feucht und warm gehalten. Nachdem der Patient unter Wahrung der Asepsis in Steinschnittlage gebracht wird, erfolgt perianal bei 9 und 15 Uhr jeweils eine kleine Inzision, die etwa 1,5cm von der Mucocutanlinie entfernt sein sollte. Manchmal ist ein zusätzlicher Schnitt bei 6 Uhr erforderlich.

Die Hautlappen zwischen den Inzisionen werden atraumatisch unterminiert, so daß ein subcutaner Tunnel, der den Anus zirkulär umgibt, entsteht. Durch eine subcutane Verbindung zwischen der perianalen Inzision bei 15 Uhr und dem proximalen Schnitt am Oberschenkel wird der Musculus gracilis zum Anus gezogen.

Aus Muskelbündeln des Musculus levator ani werden vier Brückenlappen angefertigt und zwar bei 3, 6, 9 und 12 Uhr.

GELBKE und andere Autoren unterlassen die Einflechtung des Gracilistransplantats in den Levatormuskel, um die Ernährung des Musculus gracilis nicht zu gefährden.

Sobald der Musculus gracilis durch die subcutanen Lappen hindurchgezogen wurde und den Anus zirkulär umgibt, wird sein sehniges Ende ein zweites Mal durch den ventralen Brückenlappen geführt, so daß das Transplantat den Enddarm $1\frac{1}{2}$ -fach umgibt. Der rechte Gracilis wird im Uhrzeigersinn und der linke in entgegengesetzter Richtung um den Anus gelegt. Nur die richtige Umschlingungsrichtung kann einen festen Analschluß gewährleisten.

Die Sehne des Gracilis wird am Periost des kontralateralen

Tuber ischiadicum befestigt.

Postoperativ sollten jüngere Patienten zur Ruhigstellung des Transplantats und des Wundgebietes in einem Heftpflaster-Extensions-Verband gelagert oder die gestreckten Beine locker in "Mumienstellung" aneinander fixiert werden.

III. Ergebnisse:

Die Gracilcisplastik nach PICKRELL ist eine bewährte Operationsmethode, um eine anorectale Inkontinenz bei tiefer und hoher Anal- und Rektumatresie zu behandeln.

Bei allen Autoren findet sich eine ähnliche Verteilung guter Kontinenserfolge.

Durchschnittlich erreichen nach Angaben von HOLSCHNEIDER (1981) 2/3 der Kinder eine gute bis befriedigende Kontinenzleistung; 1/3 der Kinder bleiben inkontinent.

Gleiche Erfahrungen sammelten FRITZ und SCHÖBER (1972), BRANDESKY und HOLSCHNEIDER (1975), SCHWEDLER und ERICHSEN (1975). (56)

RAFFENSBERGER gibt 1979 folgende Ergebnisse an: 3 seiner 7 Patienten erlangten eine vollständige Kontinenz, 3 eine befriedigende, ein Kind verblieb inkontinent.

HECKER und DAUM (1969) untersuchten die postoperativen Ergebnisse von 9 Patienten: 5 zeigten ein gutes, 1 Kind ein befriedigendes und 3 ein schlechtes Kontinenzergebnis.

FRITZ und SCHÖBER (1972) erwähnen, daß von ihren 6 Patienten, 5 kontinent für festen, 4 auch für flüssigen und 1 zusätzlich für gasförmigen Daminhalt kontinent wurden. 1 Patient verblieb inkontinent.

BRANDESKY (1975) berichtet, daß 8 von 10 Kindern kontinent

für festen und flüssigen und 1 Kind auch für gasförmigen Darminhalt kontinent wurden. 1 Kind blieb inkontinent. SCHWEDLER und ERICHSEN (1975) geben die Ergebnisse eines umfangreichen Krankengutes an. Von 37 Patienten erreichten 23, also 62,1% der Kinder eine Kontinenz für festen und flüssigen Stuhl, 14 Kinder, darunter 5 mit einer Meningomyelocele blieben inkontinent.

Dem Kelly-Score of continence entsprechend, finden sich bei den Patienten von FRITZ und SCHÖBER 3mal eine gute, 2mal eine befriedigende und 1mal eine schlechte Kontinenz. Bei SCHWEDLER und ERICHSEN hatten 12 Kinder eine gute, 11 eine befriedigende und 14 eine schlechte Kontinenz.

Bei der Mehrzahl der Patienten war digital ein kräftiger Graciliswulst festzustellen. Nur 1 Patient bei FRITZ und SCHÖBER und 3 Patienten bei BRANDESKY zeigten bei einer Analstenose keine Willkürkontraktion.

Günstige Ergebnisse mit einer ähnlichen Verteilung der Kontinenzverbesserung erzielten SCHARLI und HARTL (1972).

Entscheidend für den Kontinenzerfolg der Gracilisplastik ist die Festigkeit der Analkanalumschlingung durch den Neosphincter, die intraoperative Schonung des Gefäßnervenbündels und die postoperative krankentherapeutische Nachsorge.

Nach dem 8.-10. (HOLSCHNEIDER) bzw. 14. (GELBKE) postoperativen Tag beginnt der Patient mit der systematischen krankengymnastischen Übungsbehandlung. (24,56)

Die Übungen beginnen mit der isotonen Anspannung der Beinadduktoren. Es wird eingeübt, durch einen Einlauf verursachten dünnflüssigen Stuhl, zuerst im Liegen und dann auch im Gehen zu halten. So erlernt der Patient die Koordination

zwischen Adduktorenbetätigung und Gangbewegung. (24)
Die patientenaktive Übung führt zur Stärkung des Gracilistransplantats und zur Kräftigung der Bauch- und Beckenbodenmuskulatur, sowie zur beschleunigten Rektummaturation. Der Patient erlernt den Gracilis unabhängig von den Beinadduktoren sinnvoll und dosiert ins Kontinenzgeschehen einzugliedern. (55)

Das Gracilistransplantat ist auch isoliert trainierbar, und zwar durch die elektrische Reizung der proximalen Nerven-eintrittsstelle (24) oder von der Leistenbeuge aus durch direkte monopolare Reizung des Muskels. (52) Durch diese lokale Elektrotherapie kann der Neosphincter gekräftigt und einer Inaktivitätsatrophie vorgebeugt werde, so daß der Patient frühzeitig ein Sphinctergefühl entwickeln kann. Der Musculus gracilis führt schon wenige Wochen post transplantationem zu einer merklichen Besserung der Kontinenzleistung. Die Ausbildung der Adaptationsreaktion und Besserung der Sensorik braucht etwa ein Jahr, die anorectale Maturation mehrere Jahre.

Eine endgültige Entscheidung über den Erfolg der Transplantation kann erst nach einigen Jahren gefällt werden (ECKSTEIN 1966, SCHÖBER 1967, HOLSCHNEIDER 1983).

HOLSCHNEIDER und LAHODA wiesen durch elektrische Reizung der Beinadduktoren nach, daß sich der transplantierte Muskelappen schon wenige Wochen nach seiner Verpflanzung unabhängig von diesen kontrahieren läßt. (50)

Elektromyographische Ableitungen (7,23,37,50) und elektromanometrische (50) Untersuchungen ergaben, daß der Neosphincter seine Kontraktionsfähigkeit postoperativ beibehält und

ein unauffälliges Interferenzmuster zeigt.

Der Gracilis wird nicht in den anorectalen Reflexmechanismus eingebaut und kann daher nur willkürlich und niemals reflektorisch und unbewußt kontrahiert werden.

Die willkürliche Kontraktion des Gracilistransplantats ist wie beim Musculus sphincter ani externus auf 20-30sec. bis maximal 2min. begrenzt. Diese Zeit reicht meistens aus, bis die propulsiven Wellen verschwinden, gewährleistet jedoch keine vollständige Kontinenz (23)

Die Kontraktion des quergestreiften Neosphincters kann durch willkürliche Reaktivierung über mehrere Minuten verlängert werden, wobei die Aktionspotentiale, also die Kontraktionsintensität und die Verschlusskraft mit der Zeit abnehmen.

Die aktionsfreien Intervalle sind aber dann nicht mehr kurz genug, um die propulsiven Wellen aufzuhalten und ein Stuhlschmieren zu verhindern.

Zum Austreten von Stuhlpartikeln kommt es auch dadurch, daß bei der anorectalen Agenesie die normale Sensibilität und das Diskriminationsvermögen vermindert oder gänzlich aufgehoben sind. Erst wenn Darminhalt die Perianalhaut berührt, wird der Stuhl drang bewußt wahrgenommen und erst dann kann der Neosphincter kontrahiert werden; meistens zu spät, um die Enkopresis zu vermeiden.

Von Bedeutung für die langfristige Kontinenzverbesserung ist die Unterstützung der Gracilisfunktion durch das zusätzliche krankengymnastische Training der Beckenbodenmuskulatur. Durch Erhöhung der anorectalen Druckbarriere induzieren beide Muskelstrukturen die frühzeitige und beschleunigte anorectale Maturation. (52)

Elektromanometrisch ist der Anstieg der anorectalen Druckbarriere an der Zunahme der maximalen Resistenz gegenüber propulsiven Wellen, also an der Zunahme des Haltedruckes gegenüber der Expulsionskraft und einem Anstieg des anorectalen Ruhedruckprofils (ARDP) zu ersehen.

Das kritische Volumen vergrößert sich und die Compliance wird verbessert, sobald das Anorektum seine Adaptationsfähigkeit entwickelt. (50)

Die Kräftigung der Beckenbodenmuskulatur und die Beschleunigung der Rektummaturation können so ausgeprägt sein, daß der Patient nach einigen Jahren auch dann nicht inkontinent wird, wenn sich die Gracilisschlinge im Rahmen einer sekundären Infektion, Nekrose oder Atrophie lockert oder zugrunde geht (HOLSCHNEIDER et al 1971). In solch einem Fall sinken, durch die gestärkte Beckenbodenmuskulatur unterstützt, das Ruhedruckprofil und die maximale Druckbarriere bei maximaler Willkürkontraktion nur leicht ab. (52) Der Analkanal bleibt in Ruhe soweit verschlossen und macht ein Stuhlschmieren selten.

Ausschlaggebend für den Erfolg einer Gracilisplastik ist also im Endeffekt die postoperative Nachsorge, die allerdings abhängig ist von einer guten und regelmäßigen patientenaktiven Krankengymnastik, vom Übungswillen, der Intelligenz, der Geduld, der Erziehung und dem Milieu des Patienten sowie der elterlichen Führung und der Einsicht beider Teile in das Krankheitsgeschehen und den Mechanismus der Kontinenzleistung des Neosphincters.

Daher sollten inkontinente Kinder erst im 4. bis 5. (GELBKE 1966) bzw. 6. und 7. (HOLSCHNEIDER 1983, DICK 1955) Lebensjahr

operiert werden. Debile und verhaltensgestörte Kinder kommen wegen mangelhafter Mitarbeit nur selten für eine gestielte Skelettmuskelplastik in Frage.

Zu lange darf aber mit der Indikation zur Gracilisplastik nicht gewartet werden, da mit fortschreitendem Alter die anorectale Adaptationsfähigkeit und das Umlernen an den Ersatzmechanismus der neuen Schließmuskelfunktion immer schwieriger wird, (24) und die anorectalen Kontinenzparameter nur eine geringe Möglichkeit zur Reifung im Rahmen der körperlichen Entwicklung haben. (51)

Die Operationstechnik nach PICKRELL bringt technische, intraoperative Schwierigkeiten mit sich. Schon allein die Mobilisierung des langen Gracilismuskels kann zu seiner Traumatisierung führen und durch die neue unphysiologische Lage, Torsion und Einflechtung in die perianalen Brückenlappen seine Ernährung gefährden.

GESTIELTE QUERGESTREIFTE SPHINCTERPLASTIK (MUSCULUS GRACILIS) NACH HARTL

I. Prinzip:

HARTL (1972) modifizierte die Operationsmethode nach PICKRELL (1952) unter Verwendung beider Gracilismuskeln in einer Sitzung, und zwar nur das proximale 1/3 des Muskels, um die Traumatisierung bei der Transposition zu verringern.

II. Vorgehen:

Über eine Inzision am proximalen Oberschenkel Drittel wird der craniale Anteil des Musculus gracilis der einen Seite freipräpariert, der Muskelbauch auf halber Länge durchgeschnitten und sofort subcutan zu einer perianalen Inzision bei 12 Uhr verlagert. Mittels eines Leitfadens, der am Ende des Muskellappens hängt, wird der Gracilis von cranial her durch den subcutanen Tunnel zirkulär um den Anus geleitet. Anschließend wird der Musculus gracilis der Gegenseite in ähnlicher Weise freigelegt und transponiert.

Die beiden perianalen Inzisionen bei 6 bzw. 12 Uhr müssen breit angelegt sein, da die beiden Muskellappen übereinander zu liegen kommen und den Analkanal als dicken Muskelwulst umgeben. Die Enden der beiden Muskellappen werden unter leichter Spannung und digitaler, intrarectaler Kontrolle miteinander vernäht. Die Fixation beider Transplantate kann, entsprechend dem Verfahren nach PICKRELL am jeweils kontralateralen Tuber ischiadicum fixiert werden.

Die postoperative Nachsorge erfolgt wie bei der einseitigen Gracilisplastik.

GESTIELTE DENERVIERTE SPHINCTERPLASTIK
(MUSCULUS GRACILIS) NACH HOLLE UND FREILINGER

I. Prinzip:

HOLLE und FREILINGER (1975) wollten die Nachteile einer rein willkürlichen Muskelkontraktion, wie sie bei der Gracilisplastik nach PICKRELL (1952) und HARTL (1972) anzutreffen sind, überwinden.

Der quergestreifte Neosphincter sollte sich unwillkürlich und reflektorisch auf Dehnung des Anorektums kontrahieren können, um dem Patienten auch während Streß und Notsituationen oder bei Ablenkung eine vollständige Kontinenz zu ermöglichen. Der Musculus gracilis wird unter Beibehaltung seiner Gefäßversorgung denerviert und als gestielter Lappen in die Analregion verlagert. Von der Beckenbodenmuskulatur aus sprossen Nervenfasern ins Transplantat ein und ermöglichen somit die Eingliederung des neu innervierten Gracilissphincters in den reflektorischen anorectalen Kontinenzmechanismus. Der ursprünglich nur willkürlich und schnell kontrahierbare Muskel erfährt somit einen Funktionswandel.

II. Vorgehen:

Entsprechend der Operationstechnik von PICKRELL wird der Musculus gracilis einseitig am Pes anserinus abgelöst und von der Inzision am proximalen Oberschenkel Drittel aus das Gefäßnervenbündel freigelegt. Unter Schonung der Gefäße werden die Nervenfasern durchtrennt und das denervierte Muskeltransplantat nach perianal verlagert. Die Beckenbodenmuskulatur wird freigelegt und von ihrer Fascie sorgfältig befreit.

Der ebenfalls fascienlose Musculus gracilis wird breitflächig an die Beckenbodenmuskulatur fixiert, so daß der Kontakt zwischen beiden innig ist.

Das distale Ende des Musculus gracilis wird längsgespalten und die entstandenen Muskelbänder jeweils rechts und links um den unteren Analkanal geschlungen, dorsal von diesem überkreuzt und mit ihren Enden -unter leichter Spannung des Transplantats- am kontralateralen Tuber ischiadicum verankert. Zur zusätzlichen Sicherung seiner Lage, kann der Musculus gracilis durch einige Nähte am perinealen Bindegewebe fixiert werden.

III. Ergebnisse:

HOLLE und FREILINGER fanden zwei Jahre postoperativ in allen Fällen einen kräftigen, unwillkürlich kontrahierbaren Gracilismus. 7 Patienten mit einer Analtresie und 1 Patient mit einer Pfählungsverletzung wurden operiert. 7 Patienten wurden kontinent für festen, 6 auch für flüssigen und 2 zusätzlich für gasförmigen Darminhalt. 1 Patient verblieb inkontinent. Der endgültige Erfolg einer Reinnervation kann etwa neun Monate post transplantationem erwartet werden, falls die Nervenversorgung der Beckenbodenmuskulatur selber intakt ist, und ein genügend enger Kontakt zwischen dieser und dem Transplantat vorlag. Eine denervierte Muskelplastik eignet sich nicht bei neurogenen Störungen, wie der Meningomyelose und in Fällen einer Vernarbung der Beckenbodenregion durch vorausgegangene Eingriffe.

PERIANALE MUSKELPLASTIK NACH KNAPP

I. Prinzip:

Die perianale Muskelplastik nach KNAPP (1939) kann nur in ganz bestimmten Fällen eines Sphinkterdefektes Anwendung finden.

Sie eignet sich eigentlich nicht als Ersatz eines vollständig fehlenden Musculus sphincter ani externus. Das transplantierte Muskelstück umschließt das Anorektum nicht ganz, sondern sitzt einem begrenzten Abschnitt als Flicken auf.

II. Vorgehen:

Auf der Seite des Sphinkterdefektes wird ein semilunarer Schnitt an der Mucocutanlinie gelegt. Die Haut und Mucosa werden zurückgeklappt und der Musculus transversus perinei, aus dem Diaphragma urogenitale dargestellt.

Der Muskel und seine Fascie werden freigelegt und am Tuber ischii und am Centrum tendineum perinei abgelöst.

Der entstandene gestielte Muskellappen wird wulstartig um den defekten Sphinkterabschnitt gelegt und mit diesem vernäht. Tiefgehende Nähte verbinden das Transplantat mit dem Musculus levator ani.

Die Fascie des Transplantats wird gerafft, um dem Muskelwulst noch mehr Halt und Breite zu verleihen.

III. Ergebnisse:

KNAPP berichtet von guten Erfolgen bei einer 29-jährigen Patientin mit postoperativer Inkontinenz nach Fistelektomie und Operationskelloid. Sie wurde vollständig kontinent.

LEVATORPLASTIK NACH KOTTMEIER UND DZIADIW

I. Prinzip:

Der Musculus levator ani wird von seinem Ansatz am Os sacrum, Os coccygis und der lateralen Beckenwand abgelöst.

Durch den Muskeltonus und die Verkürzung der Levatorschenkel wird das Rektum nach ventral verlagert, wobei sich der anorectale Winkel zuspitzt und das Lumen des Analkanals fester verschlossen wird. (67,68)

II. Vorgehen:

Über einer Inzision zwischen der Analöffnung und dem Os coccygis wird der Analkanal und die Beckenbodenmuskulatur freigelegt. Der Musculus iliococcygeus wird zwischen seinem mittleren und dorsalen Drittel in Faserrichtung gespalten und zusammen mit dem Musculus pubococcygeus vom Ansatz am Steißbein abgelöst. Durch den physiologischen Muskeltonus schieben sich die Muskelbündel ventralwärts und verengen den Levatorschlitz. Sie bilden eine U-förmige Schlinge, die auf der Puborectalisschlinge zu liegen kommt.

Postoperativ wird nach einem Bariumeinlauf beurteilt, ob der anorectale Winkel während der Levatorkontraktion für eine Kontinenzverbesserung ausreicht. Um die Wirkung der Levatorplastik am anorectalen Winkel zu potenzieren, modifizierte KOTTMEIER in Zusammenarbeit mit DZIADIW die Levatorplastik insoweit, daß das Os coccygis excidiert wurde und somit die ventralgerichtete Zugkraft zunahm.

III. Ergebnisse:

KOTTMEIER wandte die Levatorplastik bei 3 Patienten mit Erfolg an.

Durch spätere Untersuchungen an seinem Krankengut stellte er fest, daß $1/3$ der Patienten kontinent wurden, $1/3$ ihre Kontinenzleistung verbesserten und $1/3$ inkontinent verblieben. Die Levatorplastik erfordert einen nur geringen Eingriff im perianalen Gebiet, wodurch die Gefahr der Schädigung der noch erhaltenen Kontinenzstrukturen möglichst gering gehalten werden kann.

Diese Plastik eignet sich insbesondere für Patienten mit einer mißglückten primären Durchzugsooperation, bei der die Puborectalisschlinge sekundär beschädigt wurde. Die Levatorplastik kann also als ein ergänzender Eingriff zur Stärkung einer natürlichen oder künstlichen Analschlinge betrachtet werden.

LEVATORPLASTIK NACH NIXON UND PURI

I. Prinzip:

Durch die Operationsmethode nach NIXON und PURI (1975/76) werden die Vorteile der Levatorlösung nach KOTTMEIER und DZIADIW (1966/67) und die Levatorplikation nach GROSS (1970) miteinander verknüpft.

Während die Levatorplastik nach KOTTMEIER und DZIADIW den ventralen Zug des Musculus puborectalis verstärkt und den anorectalen Winkel betont, ermöglicht die Levatorplikation nach GROSS, durch die Raffung beider Levatorschenkel, die seitliche Verkleinerung des Levatorschlitzes und die laterale Einengung des Analkanals.

II. Vorgehen:

Der Eingriff beginnt mit einer semicirkulären, perianalen Inzision.

Das Os coccygis wird dargestellt, vom Sacrum abgelöst und excidiert. Der Levator verlagert sich durch den physiologischen Muskeltonus bedingt nach ventral und legt sich um die Puborectalisschlinge.

Die beiden Levatorschenkel werden auf ihrer ganzen Länge zweischichtig gerafft, und zwar so stark, daß das Lumen des Analkanals eben verschlossen ist, und die Muskelfasern nicht traumatisch abgeschnürt sind.

Durch die digitale, intrarectale Kontrolle werden die Spannung der Schlinge und der anorectale Winkel überprüft.

III. Ergebnisse:

PURI und NIXON berichten über ausgezeichnete Ergebnisse mit ihrer kombinierten Operationstechnik.

Von 21 Patienten waren innerhalb von zwei Jahren 3 vollständig kontinent, 14 Patienten hatten nur eine intermittierende Enkopresis und 4 Kinder blieben inkontinent. (82)

Die Levatorplastik eignet sich nicht für Patienten mit einer Innervationsstörung der Beckenbodenmuskulatur oder starken Vernarbungen durch vorhergehende Eingriffe.

Erfolgsversprechend ist diese Operationsmethode bei überdehnter und schlaffer Puborectalisschlinge sowie bei einem mißlungenen Durchzug mit Schädigung der Puborectalisfasern und verfehltem Puborectalis Schlitz. (137)

FREIE QUERGESTREIFTE SPHINCTERPLASTIK
(MUSCULUS PALMARIS LONGUS, MUSCULUS SARTORIUS
UND MUSCULUS EXTENSOR DIGITORUM BREVIS)
NACH HAKELIUS UND GROTTE

I. Prinzip:

Die Operationsmethode nach HAKELIUS und GROTTE (1978) besteht darin, einen beckenfernen, quergestreiften Muskel zu dener-vieren und 14 Tage mit seiner primären Blutversorgung am Ursprungsort zu belassen. Dann erst wird der Muskellappen devascularisiert und an den Beckenboden verpflanzt. Das Transplantat wird hufeisenförmig, entsprechend dem Musculus puborectalis, unterhalb von diesem um den Analkanal gelegt. Transplantiert wurden bisher der Musculus palmaris longus, ein Teil des Musculus sartorius (HAKELIUS 1975, HAKELIUS und GROTTE 1978, HOLSCHNEIDER und HECKER 1981) und der Musculus extensor digitorum brevis (HOLLE und FREILINGER 1975). Sinn der freien Muskelplastik ist die Schaffung eines quergestreiften Neosphincters mit ähnlichen Eigenschaften wie des Musculus puborectalis. Durch die Eingliederung in den sacralen Reflexmechanismus ist eine synchrone Mitwirkung des Neosphincters möglich.

II. Vorgehen:

Der Eingriff wird in zwei Sitzungen mit einem freien Inter-vall von 14 Tagen vorgenommen.

In der ersten Sitzung wird der zu transplantierende Muskel freipräpariert und die in den Muskel eintretenden Nervenver-zweigungen mittels Elektrostimulation identifiziert und in

1cm Tiefe durchtrennt. Beim Musculus sartorius wird nur die Hälfte seiner Breite und $1/3$ seiner Länge zur Transplantation benötigt und denerviert.

14 Tage nach der Denervierung erfolgt in der zweiten Sitzung die Devascularisierung des entsprechenden Muskellappens. Der Muskel wird excidiert und sorgfältig von seiner Fascie befreit.

Eine verticale Inzision wird entlang der Medianlinie des Anus, von der Spitze des Os pubis bis 2cm cranial der Anocutanlinie gelegt. Die sacrale Inzision wird vertieft und an der dorsalen Rektumwand entlang, bis zum Levatortrichter weiterverfolgt.

Unterhalb von diesem wird atraumatisch ein Tunnel geschaffen, der um den Anus herumgeführt und bis zum linken und rechten Ramus inferior des Os pubis reicht.

Beiderseits wird oberhalb des Ramus inferior des Os pubis ein kleiner Hautschnitt gelegt und das Periost freigelegt. Das Transplantat wird durch den Tunnel hufeisenförmig um den Anus in Position gebracht, so daß die Öffnung der Schlinge ventralwärts zeigt, und jeweils ein Sehnenende aus einer Inzision am Ramus inferior pubis herausragt.

Der Muskelbauch wird am Diaphragma pelvis mit nur wenigen resorbierbaren Nähten befestigt. Das freie Transplantat wird von caudal her eng an die Puborectalisschlinge angelegt, die Sehnenenden gerafft und am Periost des Os pubis fixiert.

III. Ergebnisse:

Die bisherigen Erfolge der freien, quergestreiften Muskelplastik sind recht gut. HAKELIUS und GROTHE (1980) operierten

17 Kinder mit einer anorectalen Inkontinenz.

Nach dem Kelly-Code of continence erzielten 9 Kinder ein gutes, 6 ein befriedigendes und 2 Kinder ein schlechtes Kontinenzergebnis.

REFSUM und KNUTRUD (1980) erzielten unter 5 Kindern, 3mal ein gutes, 1mal ein befriedigendes und 1mal ein schlechtes Ergebnis; der transplantierte Musculus palmaris longus kontrahierte sich in 4 Fällen kräftig und 1mal gar nicht. HOLLE und FREILINGER (1980) berichten über eine Kontinenz für festen Darminhalt bei 8 Kindern, für flüssigen bei 7 Kindern und für gasförmigen bei 3 Kindern.

Elektromanometrisch kann postoperativ eine sofortige Erhöhung des anorectalen Ruhedruckprofils (ARDP) gemessen werden. Während des 14-tägigen freien Intervalls, in dem der Muskel denerviert an seinem Ursprungsort belassen wird, löst die anaerobe Oxidation die aerobe Glykolyse ab.

Die Konzentration an Succinyl-Dehydrogenase in den weißen Muskelfasern -die eine schnelle Kontraktions- und Erschlaffungsgeschwindigkeit besitzen- nimmt zu, während sie in den roten Muskelfasern -die sich langsam und tonisch kontrahieren und erschlaffen können- vermindert wird. Die Stoffwechselvorgänge werden also auf ein Minimum reduziert, bis das Transplantat nach etwa neun Monaten vollständig vom Beckenboden aus versorgt wird.

Nach der Verpflanzung nekrotisiert der Neosphincter zunächst zentral. Die Regeneration erfolgt von den am Randsaum erhalten gebliebenen Satellitenzellen aus, wobei jedoch nur etwa 1/3 der ursprünglichen Muskelkraft wiedererlangt werden kann. (56)

FREIE GLATTE SPHINCTERPLASTIK
(DICKDARMMUSKULATUR) NACH SCHMIDT

I. Prinzip:

SCHMIDT (1978) entwickelte die freie glatte Muskelplastik mit autologer Dickdarmmuskulatur zur Bildung eines kontinentalen Kolostomas und setzte seine Operationsmethode erst später bei der anorectalen Inkontinenz ein.

Der glattmusculäre Neosphincter ist anspruchsloser und unempfindlicher gegenüber Atrophie, als ein quergestreifter Neosphincter und besitzt, wie der Musculus sphincter ani internus eine Dauerkontraktion in Ruhe. (100-106)

II. Vorgehen:

Ein etwa 10cm breites seromusculäres Darmsegment wird z.B. während einer Kolostoma-Rückverlagerung vom Colon abgetrennt, von Fett und Schleimhaut befreit und längsgespalten.

Der durch den physiologischen Muskeltonus auf die Hälfte seiner Ursprünzlänge geschrumpfte Darmzylinder wird um etwa 100-120% seines Ruhezustandes gedehnt und, ähnlich dem Musculus sphincter ani internus, zirkulär um den Analkanal geschlungen und auf das caudale, freipräparierte Anorektum gesteppt.

III. Ergebnisse:

SCHMIDT erzielte hptschl. bei den Plastiken am Kolostoma ausgezeichnete Ergebnisse.

BERLIEN, RIBBE und WALDSCHMIDT operierten 7 Kinder mit einer anorectalen Atresie. 2 Kinder waren noch nicht untersucht worden, 2 Kinder erreichten eine partielle Inkontinenz I°.

In 2 Fällen wurde die Kontinenz hpts1. durch die Kontraktion der Beckenbodenmuskulatur aufrechterhalten und 1mal eine durch eine Narbenstenose bedingte Überlaufinkontinenz beobachtet. Kein einziges Mal konnte eine spontane Internusrelaxation des Neosphincters nachgewiesen werden. (45)

Die elektromanometrischen Untersuchungen an einem Kolostoma mit einer glattmusculären Manschette ergaben eine spontane Kontraktion bis zu 120 mmHg. Das postoperativ erhöhte anorectale Ruhedruckprofil (ARDP) war eher auf die stenotische Wirkung des Muskelwulstes, als auf die aktive Muskelaktion zurückzuführen. (56)

Die anorectale Kontinenz ist durch diese Wulstwirkung und durch den Dauertonus des Neosphincters bedingt.

Eine willkürliche oder reflektorische Relaxation z.B. bei der Defäkation konnte noch nicht nachgewiesen werden. (56,105)

Die teilweise persistierenden Ganglienzellen der Darmmanschette besitzen keinerlei Funktion mehr, bei gleichzeitiger Unfähigkeit der intramuralen Hemmneurone, eine Relaxation des Transplantats auszulösen. (57)

Als Vorrangig für die Operationsmethode nach SCHMIDT gilt die intraoperative Dehnung des freien Transplantats, um eine Dauerkontraktion durch Vermehrung der Interaktionsorte der kontraktilen Elemente zu induzieren (45) und eine maximale Kontraktionsfähigkeit des Neosphincters zu gewährleisten. (101)

GESTIELTE GLATTMUSCULÄRE SPHINCTERPLASTIK

NACH HOLSCHNEIDER UND HECKER

I. Prinzip:

Die glattnusculäre, gestielte Muffplastik mit autologer Darmmuskulatur nach HOLSCHNEIDER und HECKER (1980/81) kann als erweiterte Durchzugsoperation nach REHBEIN-REMOUALDI-KIESE-WETTER angesehen werden.

II. Vorgehen:

Das bei der abdominosacroperinealen Durchzugsoperation überschüssige und aus der Analöffnung herausragende caudale Ende des Anorektums wird auf eine Länge von 3-5cm von seiner Mucosa und Fettgewebe befreit und um 180° oralwärts umgestülpt. Es wird unter leichter Dehnung auf die Serosa des Enddarms fixiert und mit dem Anorektum soweit ins kleine Becken zurückverlagert, daß das gedoppelte Neorektum innerhalb der Puborectalisschlinge zu liegen kommt.

III. Ergebnisse:

BERLIEN, RIBBE und WALDSCHMIDT (45) operierten 4 Kinder.

Bei 2 Kindern erzielten sie eine gute Kontinenz; die 2 anderen müssen erst nachuntersucht werden.

Die Muffplastik nach HOLSCHNEIDER und HECKER scheint gegenüber der freien Darmplastik nach SCHMIDT den Vorteil zu haben, daß der Neosphincter nur gering gedehnt werden muß, und somit die Ernährung des Darmzylinders weniger gefährdet ist. Durch den erhalten gebliebenen Plexus myentericus ist der gestielte Umstülpappen, wie der Musculus sphincter ani

internus fähig, sich bei der Rektumdistension reflektorisch zu dehnen und spontan zu relaxieren, was durch die röntgenologische Defäkographie und elektromanometrische Messungen nachgewiesen wurde.

Untersuchungen durch HOLSCHNEIDER et al zeigten sechs Monate post operationem ein normales Ruhedruckprofil(ARDP) und eine normale Internusrelaxation des Neosphincters.

Die Muffplastik kann schon im Säuglingsalter gleichzeitig mit der Durchzugsooperation durchgeführt werden und bedarf keiner krankengymnastischen Nachsorge.

Durch das frühzeitige Operationsalter ist es möglich eine baldige Rektumreifung zu induzieren und das Sphinctergefühl, und die anorectale Sensibilität durch den noch formbaren spinocorticalen Reflexbogen (FREEMANN et al 1980) früh zu entwickeln.

Eine komplette Transformation des Enddarms ist möglich, da er nach dem Durchzug rectale Eigenschaften annimmt. (56)

Die Muffplastik kann topographisch und physiologisch als echter Ersatz für den Musculus sphincter internus angesehen werden.

Die erhaltenegebliebene Innervation und Vascularisation des Neosphincters sowie die Fähigkeit zum Dauertonus in Ruhe, zur unbewußten Kontraktion und reflektorischen Relaxation entsprechen ebenfalls den Eigenschaften des glatten Musculus sphincter ani internus.

GESTIELTE GLATTMUSCULÄRE SPHINCTERPLASTIK

NACH HOFMANN VON KAP-HERR UND KOLTAI

I. Prinzip:

Etwa gleichzeitig mit HOLSCHNEIDER und HECKER entwickelten HOFMANN V. KAP-HERR und KOLTAI (1981) eine Modifikation der freien Umstülpplastik nach SCHMIDT.

Entsprechend dem Verfahren von HOLSCHNEIDER und HECKER wird im Anschluß an eine Durchzugsoperation der anal herausragende Enddarm umgestülpt. Bei dieser Operationstechnik jedoch wird die Muskelmanschette zweifach gelegt, nachdem sie um 150 bis mehr als 200% des Ruhezustandes gedehnt wurde.

II. Vorgehen:

Nach der Durchzugsoperation wird der Enddarm auf einer Länge von 3-5cm unter sorgfältiger Schonung der Gefäße und Nerven von seiner Mucosa und dem Fettgewebe befreit und bei 6 und 12 Uhr längsgespalten. Die beiden Muskelbänder werden gedehnt, so daß jedes für sich gänzlich das Darmlumen umgeben kann. Einer der beiden vorgedehnten Muskellappen wird um 180° nach oral umgeklappt, die seitlichen Ränder aneinandergenäht und mit der Serosa des Enddarms verbunden. Der zweite Muskelzylinder wird ebenfalls umgestülpt und auf den ersten aufgestepppt, so daß das Neorektum aus drei Muskellagen besteht. Der Enddarm wird in das kleine Becken zurückverlagert, bis er an die Puborectalisschlinge zu liegen kommt.

QUERGESTREIFTE SPHINCTERERSATZPLASTIKEN ZUR UNTERSTÜTZUNG
DES MUSCULUS SPHINCTER ANI EXTERNUS



Fig. 7
Gestielte Gluteusplastik
nach CHETWOOD (1902)



Fig. 8
Gestielte Gluteusplastik
nach SCHOEMAKER (1909)



Fig. 9
Gestielte Gracilisplastik
nach PICKRELL (1952)

QUERGESTREIFTE SPHINCTERERSATZPLASTIKEN ZUR UNTERSTÜTZUNG
DES MUSCULUS SPHINCTER ANI EXTERNUS



Fig.10
Gestielte Gracilisplastik
nach HARTL (1972)



Fig.11
Gestielte Gracilisplastik
nach HARTL (1972)



Fig.12
Gestielte Gracilisplastik
nach HOLLE und FREILINGER
(1975)

QUERGESTREIFTE SPHINCTERERSATZPLASTIKEN ZUR UNTERSTÜTZUNG
DES MUSCULUS PUBEORECTALIS



Fig. 13

Levatorplastik nach KOTTMEIER
und DZIADIW (1966/67)



Fig. 14

Levatorplastik nach NIXON
und PURI (1975/76)

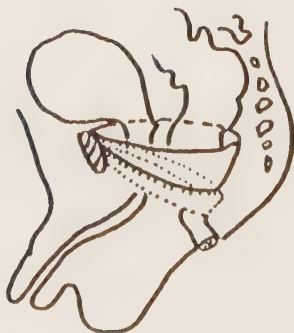


Fig. 15

Freie Sphincterplastik nach
HAKELIUS und GROTHE (1978)

GLATTMUSCULÄRE SPHINCTERERSATZPLASTIKEN ZUR UNTERSTÜTZUNG
DES MUSCULUS SPHINCTER ANI INTERNUS

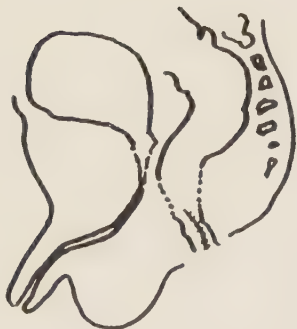


Fig. 16

Freie glatte Umstülpplastik
nach SCHMIDT (1978)

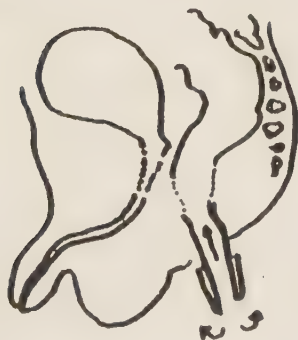


Fig. 17

Gestielte glatte Muffplastik
nach HOLSCHEIDER und HECKER
(1980)

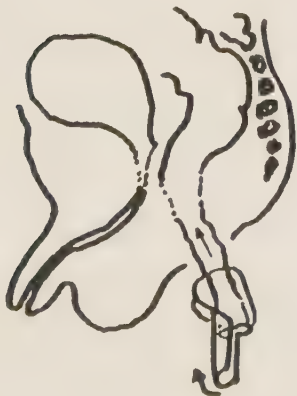


Fig. 18

Gestielte glatte Muffplastik
nach HOFMANN VON KAP-HERR
und KOLTAI (1981)

EIGENES PATIENTENGUT

Das Patientengut umfaßt 92 Kinder. Das Verhältnis zwischen Mädchen (N=32) und Knaben (N=60) lag bei 1:1,9.

PATIENTENGUT	MÄDCHEN	KNABEN
N=92	32	60

Tab. 1 Geschlechtliche Verteilung innerhalb des Patientenguts

Eine Durchzugsoperation wurde bei 86 Kindern in der hiesigen oder einer auswärtigen Klinik durchgeführt.

68 von diesen Kindern, darunter 4 Kinder mit einer tiefen und 64 Kinder mit einer intermediären oder hohen Anal- und Rektumatresie erhielten anschließend eine Sphinkterersatzplastik. Ein korrigierender Eingriff wurde auch bei 6 Kindern mit einer tiefen Atresie, die jedoch keine Durchzugsoperation benötigten, durchgeführt.

Keine Sphinkterersatzplastik bekamen 18 Kinder mit einer intermediären oder hohen Atresie, da sie nach der Durchzugsoperation eine gute bis befriedigende Kontinenz zeigten oder aus sonstigen Gründen bis November 1984 nicht mit einem Neosphinkter versorgt werden konnten.

Im Zeitraum von Anfang 1964 bis November 1984 wurden an der Kinderchirurgischen Klinik im Dr. v. Haunerschen Kinderspital der Ludwig Maximilian Universität München 74 Kinder mit 88 Sphinkterersatzplastiken versorgt.

KINDER MIT SPHINCTERERSATZPLASTIK
N=74

MIT DURCHZUG N=68	OHNE DURCHZUG N=6
TIEFE A. N= 4	TIEFE A. N=6
HOHE A. N=64	HOHE A. N=0

KINDER OHNE SPHINCTERERSATZPLASTIK
N=18

MIT DURCHZUG N=18	OHNE DURCHZUG N=0
TIEFE A. N= 0	TIEFE A. N=0
HOHE A. N=18	HOHE A. N=0

Tab. 2 Patienten (N=92) mit/ohne Sphinkterersatzplastik/Durchzug

Seit 1972 konnten jedoch nur 76 Sphinkterersatzplastiken regelmäßig einer klinischen und elektromanometrischen Nachuntersuchung zugeführt werden und der postoperative Kontinenzverlauf über mehrere Jahre hinweg überprüft werden.

Gleichzeitig wurden die klinischen und elektromanometrischen Angaben von nur 62 Durchzugsoperationen gesammelt, ausgewertet und mit den Kontinenzergebnissen der Sphinkterersatzplastiken verglichen.

Das Patientengut (N=92) wurde zunächst nach der Klassifikation von Melbourne (1971) aufgeschlüsselt.

Wegen der ungenauen Zuordnung beschlossen wir nachträglich das Wingspread Schema (1984) anzuwenden.

Nach diesem lagen 64 (70%) hohe Atresien, 18 (19%) intermediale und 10 (11%) tiefe Anomalien vor.

ATRESIE- HÖHE	MIT N=74 SPHINKTERERSATZPLASTIK	OHNE N=18	GESAMT N=92/100%
HOHE	50	14	64/ 70%
INTERMED.	14	4	18/ 19%
TIEFE	10	/	10/ 11%

Tab. 3 Klassifikation der Atresiehöhe nach Wingspread

Bei 54 (59%) Kindern konnte eine Fistel nachgewiesen werden.

Eine Kloakenmißbildung lag nur in 2 Fällen vor.

PATIENTEN	TIEFE A. N=10	INTERMED. N=18	HOHE A. N=64	GESAMT N=92/100%
	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	
MIT FISTEL	9 9 /	7 12 5	4 29 33	54/ 59%
OHNE FISTEL	/ 1 1	1 7 5	8 21 29	36/ 39%
KLOAKE	/	/	2	2/ 2%

Tab. 4 Patienten (N=92) mit und ohne Fistel

Im Vordergrund standen die rectourethralen Fisteln mit einer Häufigkeit von 22 Fällen, darunter 19mal bei der hohen und 3mal bei der intermediären Atresie.

5mal wurde eine rectovaginale Fistel und 13mal eine recto-vestibuläre Fistel gefunden.

Eine anocutane Fistel lag nur einmal vor.

Als Sonderformen des Wingspread Schemas wurde in 6 Fällen eine rectoperineale Fistel, und zwar 5mal bei Knaben und 1mal bei einem Mädchen gefunden; in 7 Fällen wurde eine rectovesicale Fistel diagnostiziert.

FISTELN	TIEFE A. N= 9	INTERMED. N=12	HOHE A. N=33	GESAMT N=54/100%
VESICAL	/	/	26 ⁷	29 ⁷ 54%
URETHRAL	/	3	19	22
PERINEAL ♂	/	2	3	5/ 9%
VAGINAL	/	1	4	5/ 9%
VESTIBULÄR	8	5	/	13/ 24%
PERINEAL ♀	/	1	/	1/ 2%
ANOCUTAN	1	/	/	1/ 2%

Tab. 5 Einteilung der Fisteln entsprechend dem Wingspread Schema

Bei 30 Kindern mit einer anorectalen Fehlbildung wurde keine Begleitmißbildung gefunden. Dagegen wurde bei den anderen 62 (67%) Kindern insgesamt 173 Begleitfehlbildungen diagnostiziert.

Soweit beurteilbar, waren die tiefen Atresien seltener (40%) mit einer Begleitfehlbildung assoziiert als die intermediären und hohen Atresien (71%).

PATIENTEN	TIEFE A. N=10	INTERMED.+HOHE A. N=82	GESAMT N=92/100%
MIT FEHLBLDG.	4	58	62/ 67%
OHNE "	6	24	30/ 33%

Tab. 6 Patienten (N=92) mit und ohne Begleitfehlbildung

An erster Stelle standen die urogenitalen Anomalien mit einer Verteilung von 94 (51%) Mißbildungen bei 56 Kindern. Die Mehrzahl betrifft besonders die hohe und intermediäre Atresie mit Ureterfehlbildungen in 25 Fällen, Innervationsstörungen der Blase in 12 Fällen sowie die Nierenagenesie und die Hufeisenniere in 14 Fällen.

Die häufigsten genitalen Anomalien waren die Retentio testis, die Hypospadie und die Vagina duplex.

Mißbildungen des Skelettsystems machen nahezu mit 33 Fällen 19% aus. Häufig fanden sich Mißbildungen der Wirbelsäule in 13 Fällen, eine hohe Spina bifida 5mal und eine Sacralagenesie 4mal. Innervationsstörungen der Blase und der Beckenbodenmuskulatur sind dabei häufig mit diesen Skelettfehlbildungen, insbesondere der Sakralagenesie assoziiert und bedingen oft eine gleichzeitige Stuhl- und Urininkontinenz.

Intestinale Anomalien traten 7mal auf. Im Vordergrund stand

die Ösophagusatresie.

Weitere Begleitmißbildungen betreffen Herzvitien, chromosomale Aberrationen, Retardierung unbekannter Genese, ophthalmologische Probleme, u.a.

BEGLEITFEHLBLDGN.	TIEFE A. N=10	HOHE A. N=163	GESAMT N=173	TIEFE HOHE ATRESIE	100%
NIERENAGENESIE	2	6	8	HARNSYSTEM 6 — 64 — 58	34%
HUFEISENNIERE	/	8	8		
BECKENNIERE	/	3	3		
DOPPELNIERE	1	2	3		
SPALTNIERE	/	2	2		
URETERFEHLBLDG.	1	25	26		
NEUROGENE BLASE	2	12	14		
RETENTIO TESTIS	/	8	8	GENITALSYSTEM 1 — 30 — 29	17%
HYPOSPADIE	/	5	5		
PENDELHODEN	/	3	3		
PENISDYSPLASIE	/	1	1		
HODENAPLASIE	/	1	1		
SINUS UROGENITALIS	/	1	1		
VAGINA DUPLEX	1	4	5		
UTERUS BICORNIS	/	2	2		
POLYCYST. OVARIEN	/	1	1	INTESTINAL 7	6%
LABIENSYNECHIIEN	/	1	1		
KLOAKE	/	2	2		
ÖSOPHAGUSATRESIE	/	5	5	SKELETTSYSTEM 33	19%
DUODENALATRESIE	/	1	1		
MALROTATION	/	1	1		
HWS + BWS	/	4	4	KARDIALSYSTEM 1 — 13 — 12	7%
LWS + SWS	/	9	9		
BECKENFEHLBLDG.	/	7	7		
SAKRALAGENESIE	/	4	4	CHROMOS. ABERR. 7	6%
DYSMELIE	/	4	4		
SPINA BIFIDA	/	5	5		
HERZVITIEN	1	12	13	SONSTIGE 2 — 19 — 17	11%
TRISOMIE 21	/	6	6		
CAT-EYE	/	1	1		
RETARDIERUNG	2	7	9		
CONTERGAN	/	1	1		
MUSKELHYPOTONIE	/	3	3		
AMBLYOPATHIE	/	6	6		

Tab. 7 Aufteilung der congenitalen Begleitfehlbildungen (N=173)

Die Begleitfehlbildungen bestimmen zusammen mit unspezifischen Komplikationen den Allgemeinzustand eines Kindes und die Langzeitprognose der anorectalen Operationen.

Die unspezifischen Komplikationen sind meistens durch die Begleitfehlbildungen oder die operativen Eingriffe bedingt und treten am häufigsten am Respirations-, Digestions- und Harntrakt auf.

UNSPEZIFISCHE KOMPLIKATIONEN	TIEFE A. N= 3	INTERMED.+HOHE A. N= 61	GESAMT N= 64
HARNWEGSINFEKTE	2	25	27/42%
BRONCHITIDEN	/	15	15/23%
PNEUMONIE	/	5	5/ 8%
GASTROENTERITIS	/	5	5/ 8%
NAHRUNGSMITTELALLERGIE	/	3	3/ 5%
MENINGITIS	1	2	3/ 5%
ENCEPHALITIS	/	2	2/ 3%
SOOR GENITALE	/	2	2/ 3%
SEPTISCHE SCHÜBE	/	1	1/ 1%
PERITONITIS	/	1	1/ 1%

Tab. 8 Art der unspezifischen Komplikationen (N=64)

Weitere Risikofaktoren sind Abweichungen vom normalen Geburtstermin in der 38 SW und vom normalen Geburtsgewicht von 2500-4500g.

Genaue Daten über den Geburtstermin und das -gewicht konnten nachträglich nur bei 56 Kindern erruiert werden.

4 (7%) wurden verfrüht und untergewichtig geboren und waren somit besonders gefährdet.

Nur 35 (63%) Kinder wurden sowohl normalgewichtig, als auch termingerecht geboren.

METHODE

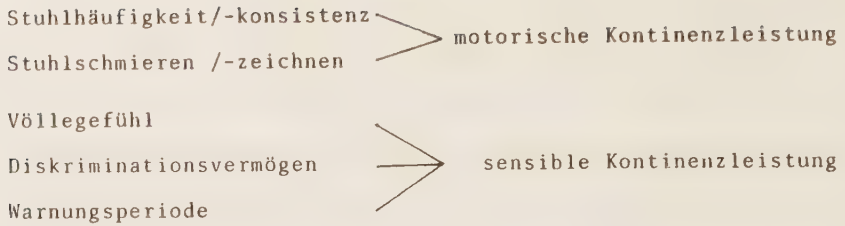
Die fast jährlich durchgeführten Nachuntersuchungen der Kinder mit und ohne einer Sphinkterersatzplastik erfolgten anhand eines klinisch anamnestischen Fragebogens, der digitalen intrarectalen Kontrolle und der elektromanometrischen Aufzeichnungen.

Die Kombination dieser subjektiven und objektiven Parameter und ihre Verknüpfung in klinisch-anamnestische und elektromanometrische Bewertungsscores erwies sich als große Hilfe, um die postoperative Kontinenzleistung der Kinder intra- und interindividuell zu vergleichen und die Kontinenzentwicklung nach einer Sphinkterersatzplastik über mehrere Jahre hinweg unter gleichen Voraussetzungen zu vergleichen.

I. Klinisch-anamnestische Untersuchung

Die klinische Anamnese wurde anhand eines Fragebogens durchgeführt, welcher allgemeine Fragen nach Alter, Geschlecht, Geburt, familiärem Umfeld, sozialem Milieu, Intelligenzgrad des Kindes enthielt.

Verminderte Intelligenz, Vernachlässigung des Kindes durch die Eltern, eingeschränktes Hygienebewußtsein und psychische Probleme können zu einem schlechten Kontinenzergebnis führen, auch dann, wenn klinisch und elektromanometrisch eine normale anorectale Funktion der Kontinenzorgane nachgewiesen wurde. Weiterhin enthielt der Fragebogen anamnestische Beurteilungskriterien der motorischen und sensiblen Kontinenzfunktion:



II. Digitale intrarectale Untersuchung

Die Untersuchung beginnt mit der Inspektion der Analregion auf Wundsein, Lage des Anus, Verschluss des Anus und der Sphincteren in Ruhe und die Auslösung des Anocutanreflexes. Es wird sorgfältig überprüft, ob eine Fistelöffnung sichtbar ist.

Durch die digitale intrarectale Untersuchung wird der Tonus der anorectalen Sphincteren geprüft, wobei caudal der 2-3mm breite, weiche Rand des Musculus sphincter ani externus und oral davon die Einziehung des Septum intermusculare und der harte, elastische Unterrand des Musculus sphincter ani internus zu tasten sind.

Der Musculus sphincter ani internus umschließt den Finger beim Einführen kräftig und spontan.

Die Länge des Anorektums sollte beim normalen Kleinkind 1-2cm und beim Schulkind 3-4cm betragen.

Durch Berührung des Musculus puborectalis kontrahiert sich dieser spontan, wobei der Patient einen gleichzeitigen Stuhldrang verspürt.

Dorsal und cranial der Puborectalissschlinge liegt die weitgehend leere Rektumampulle.

Die digitale intrarectale Untersuchung gibt Aufschluß über die anatomischen und funktionellen Gegebenheiten des Kontinenzorgans insbesondere bei Kindern mit einer tiefen, intermediären und hohen Atresie. Die Untersuchung der Kinder mit einer Sphinkterersatzplastik ermöglicht die zusätzliche Prüfung der Lage, des Zustandes und Kontraktionsvermögens des Neosphincters.

III. Elektromanometrische Untersuchung

Zur elektromanometrischen Ableitung wurden vier Polyvinylkatheter verwendet, die an der Spitze perforiert und mit 0,9%-iger NaCl-Lösung perfundiert wurden.

Die Erfassung des Druckes erfolgte über die Flüssigkeitssäule, Stratham Elemente als Druckumwandler und einen Mehrkanalschreiber. Drei Katheter, mit einem Durchmesser von 8-Charrier und einer Länge von 90cm konnten simultan die Drucke im Rectosigmoid, Rektum und Anorektum messen. Die vierte Meßsonde, 5-Charrier im Durchmesser wurde mit Wasser und Luft gefüllt und in das Rectosigmoid gelegt.

Ein Ballonkatheter, der im cranialen Rektumanteil lag, wurde aufgeblasen, um den physiologischen Dehnungsreiz eines Bolus auf die Rektumwand und umgebenden Rezeptoren nachzuvollziehen und eine spontane Internusrelaxation auszulösen.

Die rectosigmoidale Sonde wurde entsprechend dem Alter des Kindes 10-15cm, der Rektumkatheter 5-7cm und der anorectale Katheter 1-2cm cranial der Mucocutanlinie plaziert. Die Kinder wurden nicht sediert, und auf die Entleerung des Darmes vor der Messung wurde zur Vermeidung einer Irritation verzichtet.

IV. Beurteilungsscores

Die klinisch-anamnestischen und die elektromanometrischen Kontinenzparameter wurden zuerst getrennt und dann gemeinsam in Beurteilungstabellen zusammengefaßt .

Bei den einfachen Beurteilungsscores erhielt jeder einzelne Parameter keinen, einen oder zwei Punkte. Entsprechend wurde jeweils für den klinisch-anamnestischen, bzw. den elektromanometrischen Score, die Gesamtpunktzahl errechnet.

5-6 Punkte entsprechen einer guten.

3-4 Punkte einer befriedigenden und

0-2 Punkte einer fehlenden

Kontinenzleistung.

STUHLKONSISTENZ	normal	2
	breiig	1
	flüssig	0
SCHMIEREN	nicht	2
	Streß/Durchfall	1
	ständig	0
KONTRAKTION DES M. PUBORECTALIS	kräftig	2
	schwach	1
	fehlend	0
GESAMTPUNKTZAHL		0-6

Tab. 9a Klinisch-anamnestischer Score

ANORECTALES RUHE- DRUCKPROFIL (ARDP)	20-24 mmHg	2
	14-19 mmHg	1
	<13 mmHg	0
MAXIMALES DRUCK- PROFIL BEI MAX. WILLKÜRKONTRAKTION	>30 mmHg	2
	20-29 mmHg	1
	<19 mmHg	0
ADAPTATIONS- REAKTION	normal	2
	verkürzt	1
	fehlend	0
GESAMTPUNKTZAHL		0-6

Tab. 9b Elektromanometrischer Score

Die Parameter der klinisch-anamnestisch und der elektromanometrisch erfaßbaren Kontinenzleistung wurden im Beurteilungsscore nach HOLSCHNEIDER et al (1977) zusammengefaßt. Dabei wurden die Stuhlhäufigkeit, die Stuhlkonsistenz, das Stuhlschmier, das StuhlDranggefühl als Ausdruck der anorectalen Sensibilität, die Höhe des anorectalen Ruhedruckprofils, die Höhe des maximalen Druckprofils bei maximaler Willkürkontraktion sowie das Vorliegen einer Adaptationsreaktion bewertet.

Wie bei den einfachen Scores erhielt jeder einzelne Parameter keinen, einen oder zwei Punkte, die zusammengerechnet ein Spektrum von 0-14 Punkte ergeben.

12-14 Punkte entsprechen einer guten

9-11 Punkte einer befriedigenden

5-8 Punkte einer gebesserten, noch gesellschaftsfähigen und

0-4 Punkte einer fehlenden

Kontinenzleistung.

BEURTEILUNGSKRITERIEN	BEFUND	BEWERTUNG
STUHLHÄUFIGKEIT	normal (1-2x/Tag)	2
	mehrmals (3-5x/Tag)	1
	sehr oft (>5x/Tag)	0
STUHLKONSISTENZ	geformt	2
	breiig	1
	flüssig	0
STUHLSCHMIEREN	nicht	2
	bei Streß/Durchfall	1
	ständig	0
SENSIBILITÄT	normal	2
	nur Völlegefühl	1
	vollständig fehlend	0
ANORECTALES RUHE- DRUCKPROFIL (ARDP)	20-24 mmHg	2
	14-19 mmHg	1
	<13 mmHg	0
MAXIMALES DRUCK- PROFIL BEI MAX. WILLKÜRKONTRAKTION	>30 mmHg	2
	20-29 mmHg	1
	<19 mmHg	0
ADAPTATIONSREAKTION	normal	2
	verkürzt	1
	fehlend	0

Tab.10 Gemischter klinisch-anamnestischer und elektro-
manometrischer Score mit einer Gesamtpunktzahl
von 0-14 Punkten

Eine nachträgliche Beurteilung des Patientengutes mittels
des Wingspread Nachuntersuchungsscores von STEPHENS und
SCHMIDT (1984) erwies sich als unmöglich.

ERSTEINGRIFF

Wenige Stunden oder Tage post partum wurde bei allen 82 Neugeborenen mit einer intermediären und hohen Atresie ein Kolostoma angelegt und das Mekonium abdominell abgeleitet. Das Kolostoma wurde dann so lange belassen bis die Kinder einen stabilen , guten Allgemeinzustand erlangten, und eine Durchzugsoperation zur Schaffung der anorectalen Darmkontinuität angezeigt war. Weiterhin wurde, teilweise wegen einer falschen Primärdiagnose bei diesen Kindern, in 5 Fällen eine Operation nach Potts, 4mal ein Cutback und 2mal eine Proktoplastik durchgeführt.

Bei den Patienten mit einer tiefen Atresie kam es bei 5 Mädchen mit einer vestibulären Fistel gleichzeitig zu einer Operation nach Potts und einer anterioren Levatorraffung. In 3 Fällen war ein Cutback indiziert, wogegen in 2 Fällen das tägliche Bougieren des Fistelganges ausreichte bis eine Durchzugsoperation stattfand.

ERSTEINGRIFFE	TIEFE A. N=10	INTERMED.+HOHE A. N=93	GESAMT N=103
BOUGIEREN	2	/	2
POTTS	5	5	10
CUTBACK	3	4	7
PROKTOPLASTIK	/	2	2
KOLOSTOMA	/	82	82

Tab.11 Ersteingriffe (N=103) bei 10 Patienten mit tiefer und 82 Patienten mit intermed. und hoher Atresie

Nach dem Ersteingriff kam es bei 22 Kindern (24%) zu einer spezifischen Komplikation. Einige Kinder entwickelten mehr als nur eine Komplikation.

82 (76%) Kinder blieben komplikationsfrei.

	TIEFE A.	INTERMED.+HOHE A.	GESAMT
ANZAHL DER PATIENTEN	5	17	22
ANZAHL DER KOMPLIKATIONEN	7	19	26

Tab.12 Verhältnis der Patienten und Komplikationen nach dem Ersteingriff

Im Vordergrund der spezifischen Komplikationen stand das sekundäre Megacolon, das in allen 6 Fällen als Folge einer Analstenose auftrat.

Jeweils 5mal kam es zu einem Wundinfekt und 4mal zu einem Adhäsionsileus, sowie 3mal zu einem Fistelrezidiv und 2mal zu einem Mucosaprolaps.

	KOLOSTOMA 13	CUTBACK 3	POTTS 7	PROKTOPLASTIK 1	BOUGIEREN 2	GESAMT 26
WUNDINFEKT	4	/	1	/	/	5
ANALSTENOSE	2	/	1	1	2	6
SEK. MEGACOLON	2	2	2	/	/	6
ADHÄSIONSILEUS	4	/	/	/	/	4
FISTELREZIDIV	/	1	2	/	/	3
MUCOSA-EKTOPIE	1	/	1	/	/	2

Tab.13 Verteilung der spezifischen Komplikationen (N=26)

DURCHZUGSOPERATIONEN

Bei 86 Kindern wurden 90 Durchzugsoperationen durchgeführt und zwar 69mal von abdomino-perineal und 21mal allein oder zusätzlich von sacral aus. Zum Zeitpunkt der Durchzugsoperation waren die meisten Kinder 1-4 Monate alt.

3 Patienten wurden wegen Komplikationen mehrmals operiert. Alle 3 Kinder wurden 2mal hintereinander von abdomino-perineal aus operiert; einer von ihnen zusätzlich von sacral.

DURCHZUGSVERFAHREN	TIEFE A. N=4	INTERMED.+HOHE A. N=86	GESAMT N=90
ABDOMINO-PERINEAL	4	65	69
ABD.SACRO-PERINEAL	/	15	15
SACRO-PERINEAL	/	6	6

Tab.14 Durchzugsoperationen (N=90) bei 4 Kindern mit einer tiefen und 82 Kindern mit einer intermed./hohen Atresie

Der postoperative Verlauf blieb bei 40 (44%) Kindern unauffällig. Dagegen kam es 77mal bei 50 Kindern zu einer postoperativen, spezifischen Komplikation.

	TIEFE A.	INTERMED.+HOHE A.	GESAMT
ANZAHL DER PATIENTEN	3	47	50
ANZAHL DER KOMPLIKATIONEN	3	74	77

Tab.15 Verhältnis der Patienten und Komplikationen nach einer Durchzugsoperation

An erster Stelle lag der Mucosaprolaps in etwa 38% der Fälle vor der Analstenose, mit etwa 33% der Fälle als Zeichen einer ungenügenden postoperativen Nachsorge. Bei 6 Patienten mit einer Analstenose kam es zu einem sekundären Megacolon, wobei nicht ganz auszuschließen ist, ob der Verschluß nicht auch durch eine segmentale Aganglionie bedingt sein könnte. 7mal kam es zu einem Bridenileus und 5mal zu einem Fistelrezidiv, welcher durch eine Gracilisinterposition behandelt wurde.

	DURCHZUGSVERFAHREN	ABDOMINO-PERINEAL	ABD.-SACRO-PERINEAL	SACRO-PERINEAL	GESAMT
	57	18	1		77
WUNDINFEKT	4	1	/		5
ANALSTENOSE	19	6	/		25
SEK. MEGACOLON	6	/	/		6
ADHÄSIONSILEUS	2	4	1		7
FISTELREZIDIV	4	1	/		5
MUCOSAIEKTOPIE	22	6	1		29

Tab.16 Verteilung der spezifischen Komplikationen (N=77)

SPHINCTERERSATZPLASTIKEN

Im Zeitraum von Anfang 1964 bis November 1984 wurden insgesamt 88 Sphinkterersatzplastiken bei 74 Kindern durchgeführt. 62mal wurde eine Gracilistransplantation nach PICKRELL (1952), 12mal eine Transplantation des Musculus palmaris longus, der extensores digitorum breves des Fußes oder von Anteilen des Musculus sartorius nach HAKELIUS und GROTTE (1975) vorgenommen. Eine Gluteus maximus Plastik nach SCHOEMAKER (1909) wurde als Viertplastik nach drei vergeblichen Muskeltransplantationen bei einem Mädchen durchgeführt.

Bei 5 weiteren Mädchen wurde im Rahmen der Pottschen transanalen Durchzugsoperation bei tiefer Analatresie mit vestibulärer Fistel eine anteriore Levatorplastik angestrebt.

In 3 Fällen wurde eine freie glatte Muskelumstülpplastik nach SCHMIDT (1978) und bei 5 Kindern eine gestielte glatte Muffplastik nach HOLSCHEIDER und HECKER (1981) sowie nach HOFMANN VON KAP-HERR und KOLTAI (1981) durchgeführt.

Die Kinder wurden im Alter von 3 Wochen bis 26 Jahren, bei einem durchschnittlichen Alter von 7 Jahren operiert.

14 Kinder hatten nach der ersten Sphinkterersatzplastik noch erhebliche Kontinenzschwierigkeiten, so daß bei 12 Kindern zwei, bei einem weiteren Kind drei und bei einem Mädchen sogar vier Eingriffe zur Schaffung eines Neosphinkters notwendig waren, um eine befriedigende Kontinenzleistung zu erzielen.

EINFACHPLASTIKEN	TIEFE A. N=15	HOHE A. N=73	GESAMT N=88
GRACILIS	9	53	62
PALMARIS LONGUS	/	9	9
SARTORIUS	1	2	3
GLUTEUS MAXIMUS	/	1	1
LEVATOR	5	/	5
FREIE UMSTÜLPPL.	/	3	3
GESTIELTE "	/	5	5

Tab.17 Einfache Sphinkterersatzplastiken (N=88)

MEHRFACHPLASTIKEN	TIEFE A. N= 2	HOHE A. N=12	GESAMT N=14
GRAC. + GRAC.	1	4	4
GRAC. + P.L.	/	4	4
P.L. + GRAC.	/	1	1
SART. + GRAC.	1	1	2
GRAC. + GRAC. + P.L.	/	1	1
GRAC. + GRAC. + EXT.	/	1	1
DIG. + GLUTEUS MAX.			

Tab.18 Zweifach-, Dreifach- und Vierfachplastiken (N=14)

Im Rahmen einer Sphinkterersatzplastik kam es 23mal zu einer postoperativen Komplikation.

Bei der Gracilisplastik trat in 8 Fällen ein Wundinfekt auf, welcher häufig sekundär zu einer mäßigen Analstenose führte. Diese wurde gegebenenfalls aufbougiert. Die Funktion des Gracilistransplantates war in 6 Fällen im Rahmen des Wundinfektes und der primären Wundheilungsstörung stark beeinträchtigt und blieb nur in 2 Fällen intakt. Bei 4 Patienten mit einer hohen Analatresie atrophierte der transplantierte Muskellappen und nekrotisierte nur teilweise bei einem wei-

teren Patienten. Bei einem Patienten mit einer tiefen Atresie kam es nach dem Wundinfekt zu einer Lockerung der Gracilis-schlinge, so daß der Analkanal in Ruhe und auch bei maximaler Willkontraktion nur unzureichend verschlossen war.

In 8 Fällen kam es nach einer Gracilisplastik zu einer Analstenose, die 5mal allein durch Bougieren beseitigt werden konnte, wobei jedoch 2 Patienten danach ihr Kontinenzverhalten verschlechterten.

Ein Adhäsionsileus trat bei der Gracilicplastik in 5 Fällen auf. Weitere Komplikationen waren in 3 Fällen ein perianaler Abszeß und 1mal ein Mucosaprolaps.

Neun Kinder entwickelten ein ausgeprägtes Narbenkeloid.

Diese Keloidbildung war insbesondere im Bereich des Pes anserinus bei der Gracilistransplantation, sowie am proximalen Unterarm nach der Palmaris longus Verpflanzung zu beobachten.

In 3 Fällen heilte der Musculus Palmaris longus erst sekundär ein und veränderte sich nach einiger Zeit fibrotisch.

3mal kam es zu einem perianalen Abszeß und 1mal zu einem Mucosaprolaps.

Die Levatorplastik sowie alle drei freien Umstülpplastiken führten zu einer Analstenose, was eine Überlaufinkontinenz bedingte.

Die gestielte Muffplastik ihrerseits führte 1mal zu einem solch ausgeprägten Schleimhautprolaps, daß das Kind erneut schmierte.

	SPHINCTERERSATZPLASTIKEN					
	GRACILIS	PALM. LONG.	LEVATORRAFFUNG	SARTORIUS	MUFFPLASTIK	GESAMT
	28	13	1	3	1	46
WUNDINFEKT.	8	3	/	/	/	11
ANALSTENOSE	8	/	1	3	/	12
SEK. MEGACOLON	/	/	/	/	/	/
ADHÄSIONSILEUS	5	/	/	/	/	5
MUCOSAECTOPIE	1	1	/	/	1	3
PERIANALER ABSZEß	3	3	/	/	/	6
NARBENKELOID	3	6	/	/	/	9

Tab.19 Verteilung der spezifischen Komplikationen (N=46)

POSTOPERATIVE KONTINENZBEFUNDE

DER DURCHZUGSOPERATIONEN UND DER SPHINCTERERSATZPLASTIKEN

Seit Anfang 1972 wurden die klinischen und elektromanometrischen Kontinenzergebnisse von 62 Durchzugsoperationen und 76 Sphincterersatzplastiken gesammelt und ausgewertet.

Unter den 62 Durchzugsoperationen fand sich in 51 Fällen ein Zugang von abdomino-perineal und 11mal ein sacraler.

Ein Großteil der Patienten war nach der Durchzugsoperation inkontinent.

42 Patienten mit einem abdomino-perinealen und 8 Patienten mit einem sacralen Durchzug litten unter einer ständigen Enkopresis, waren nicht gesellschaftsfähig und mußten ständig Windeln tragen. 1 Kind zeigte lediglich ein Stuhl-

zeichnen und weitere 9 Kinder schmierten nur noch in Streß-situationen, unter starker körperlicher Belastung und bei Durchfall.

Lediglich 2 Kinder, die allerdings einen rein sacralen Durchzug erhalten hatten, waren postoperativ völlig kontinent.

Im Vergleich zu den Durchzügen erbrachten die Sphinkterer-satzplastiken im allgemeinen eine deutliche Besserung der Kontinenzleistung.

Klinische und elektromanometrische Untersuchungen wurden fast jährlich an 45 Patienten mit einer einfachen Gracilisplastik nach PICKREIL, 6 Patienten mit einer freien quergestreiften Muskelplastik nach HAKELIUS und GROTE, 14 Patienten mit einer zweifachen bis vierfachen Sphinktererersatzplastik, 5 Patienten mit einer anterioren Levatorraffung, 2 Patienten mit einer freien glatten Umstülpplastik nach SCHMIDT und 4 Patienten mit einer gestielten glatten Muffplastik nach HOLSCHNEIDER und HECKER sowie nach HOFMANN VON KAP-HERR und KOLTAI durchgeführt.

9 (12%) Kinder schmierten überhaupt nicht mehr, 39 (51%) Kinder nur noch gelegentlich. Eine mäßige postoperative Kontinenzleistung zeigten 12 (16%) Kinder.

Etwa 1/5 der Kinder (N=16/21%) blieben trotz eines Neosphincters vollständig inkontinent.

Relativ gesehen erbrachten die einfache Gracilisplastik sowie die anteriore Levatorraffung und die Muffplastik nach HOLSCHNEIDER und HECKER die besten Resultate, darunter 4 (9%) Kinder mit einer Gracilisplastik als Erstplastik 2 Kinder mit einer Muffplastik.

	62	GESAMT DURCHZÜGE ABDOMINO-PERINEAL SACRAL GRACILIS PALM. LONG. + SARTORIUS MEHRFACHPLASTIKEN LEVATORRAFFUNG FREIE UMSTÜLPPL. MUFFEPLASTIK GESAMT PLASTIKEN										76	100%
VÖLLIG INKONTINENT	50	42	8	9	2	4	/	1	/			16	21%
SCHMIEREN + ZEICHNEN	1	1	/	7	1	3	/	/	1			12	16%
SCHMIEREN BEI STREß	9	8	1	25	3	5	4	1	1			39	51%
KEIN STUHL-SCHMIEREN	2	/	2	4	/	2	1	/	2			9	12%

Tab.20 Klinische Kontinenz der Durchzugsoperationen (N=62) und der Sphinkterersatzplastiken (N=76)

Die anorectale Sensibilität war bei 4 Kindern mit einem abdomino-perinealen und Dreien mit einem sacralen Durchzug normal. Bei 55 weiteren Kindern mit einem Durchzug war sie mangelhaft oder fehlte vollständig.

Die Warnungsperiode war ebenfalls bei nur wenigen Kindern mit einem Durchzug normal und zeigte bei 57 Kindern pathologische Werte.

Nach der Sphinkterersatzplastik normalisierte sich die anorectale Sensibilität bei 28 Patienten und die Warnungsperiode bei 15 Patienten durch die neu erlangte Fähigkeit des Anorektums, Stuhl zu halten. Die anorectale Sensibilität war bei 43 Patienten auf das Völlegefühl beschränkt und fehlte völlig bei 5 Patienten. Die Warnungsperiode war bei 55 Patienten auf wenige Sekunden verkürzt und fehlte bei 6 weiteren.

Die Prüfung der reflektorischen Puborectaliskontraktion zeigte, daß er sich nach der Durchzugsooperation in 44 Fällen kräftig, 15mal nur schwach kontrahierte. Eine Kontraktion fehlte bei 3 Kindern.

Die sacralen Durchzüge zeigten hier einen Vorteil gegenüber dem abdomino-perinealen Eingriff, da die Puborectalis-schlinge bei der ersten Operationstechnik leichter geschont werden kann und in den letzten Jahren eher darauf geachtet wurde, den Enddarm genau durch den Levatorschlitz hindurchzuziehen.

Nach der Sphincterersatzplastik verbesserte sich die Puborectaliskontraktion in einigen Fällen, da vor allem durch die freie Muskelplastik und die anteriore Levatorraffung, die Puborectalis-schlinge durch die Neosphincteren in ihrer Funktion unterstützt wurde und der anorectale Winkel verbessert werden konnte.

Durch die digitale intrarectale Untersuchung konnte die Elastizität des Analkanals geprüft werden. In 43 Fällen war er normoelastisch, während 33mal eine narbige Veränderung vorlag.

Die Rectumampulle war nach der Durchzugsooperation in 45 Fällen normal, in 13 Fällen verengt und 4mal dilatiert. Nach der Sphincterersatzplastik war sie in 53 Fällen normal, in 12 Fällen zu eng und 10mal erweitert.

Bei der klinischen Untersuchung fiel auf, daß sowohl nach der Durchzugsooperation, als auch nach der Sphincterersatzplastik der Sphincter in den meisten Fällen in Ruhe klaffte und hypoton war. Offene Sphincteren fanden sich bei 41 Kindern mit einer einfachen Gracilisplastik, bei 5 Kindern mit

einer freien Muskelplastik, 12 Kindern mit einer Mehrfachoperation sowie 1mal bei einer Levatorraffung, 2mal bei einer freien und 1mal bei einer gestielten Umstülpplastik. Auf Dauer konnten also weder die Gracilisplastik, noch die freie Skelettmuskelplastik den Analkanal in Ruhe dicht genug verschließen, um eine Kontinenz aufrechtzuerhalten. Allerdings konnten die meisten Kinder ihren Neosphincter so kräftig kontrahieren, daß der Analkanal fest verschlossen war und keine groben Stuhlpartikel hindurchtreten konnten.

Der transplantierte Musculus Gracilis konnte in 34 Fällen gut willkürlich und isoliert kontrahiert werden. Zu einer schwachen Kontraktion kam es in 11 Fällen. Die Gracilisschlinge war 3mal im Rahmen einer Infektion sekundär beschädigt worden und hatte sich in 9 Fällen intra- oder postoperativ gelockert oder war durch unvorsichtiges Bougieren ausgeleiert worden. In 3 Fällen atrophierte das Gracilistransplantat wegen mangelhaften Trainings im Rahmen einer Inaktivitätsatrophie. Obwohl einige Patienten den Gracilis spontan und kräftig kontrahieren konnten, reichte der Verschluß in diesen Fällen nicht aus, um ein Schmieren oder stärkeres Stuhlzeichnen zu verhindern.

Nach der freien Skelettmuskelplastik war in 2 Fällen das Transplantat gut in den Beckenboden eingewachsen. Es kontrahierte sich kräftig, obwohl in beiden Fällen die Kontraktion nicht ausreichte, um den Analkanal abzudichten. Bei 3 Eingriffen, lag das transplantierte Muskelbündel der Beckenbodenmuskulatur nicht eng genug an, um reinnerviert und revascularisiert werden zu können. Trotzdem kam es je einmal zu einer starken bzw. schwachen Kontraktion.

1mal fehlte diese. In den beiden letzten Fällen läßt sich eine congenitale oder durch Narbengewebe entstandene Innervationsstörung der Beckenbodenmuskulatur nicht ausschließen. In 1 anderen Fall hatte sich das gesamte Transplantat bindegewebig verändert, so daß er den Analkanal nur noch als unelastischer Wulst umgab.

7 Kinder mit einer Mehrfachplastik konnten ihren Neosphincter kräftig kontrahieren, obwohl sich der Muskellappen in 1 Fall gelockert hatte und in einem anderen Fall untrainiert war. In 4 Fällen zeigte das transplantierte Muskelbündel eine schwache Kontraktion, da in 1 Fall der Patient unkooperativ war und in 3 Fällen sich das Transplantat gelockert hatte. Jegliche Kontraktion fehlte bei 3 Transplantaten, die im Rahmen eines Infektes atrophiert waren und sich fibrotisch verändert hatten.

Nach der anterioren Levatorraffung kam es 1mal zu einem schwachen Verschuß des Analkanals, da wohl das Kind noch zu klein war, um bei Aufforderung willkürlich zu kontrahieren. Die glattmusculären Darmplastiken wurden nicht auf ihre Kontraktionsfähigkeit, sondern auf ihre Internusrelaxation hin überprüft. Eine spontane Internusrelaxation fehlte bei allen Patienten mit einer freien Umkehrplastik. Dagegen konnte bei allen Patienten mit einer gestielten Muffplastik sofort postoperativ eine normale, spontane Internusrelaxation nachgewiesen werden.

Bei diesen 4 Patienten mit einer Muffplastik war das anorectale Lumen etwas sehr eng geraten, weitete sich jedoch genügend während der Defäkation.

Erstaunlich waren die guten Kontinenzergebnisse einer der Patientin mit einer hohen Kloake, bei der ein Kolostoma

p.p. angelegt wurde. Im 4 Lebensmonat wurde der Enddarm von abdomino-perineal aus durch den Levatorschlitz gezogen und ein nicht vorhandener Anus geschaffen. Gleichzeitig mit dem Durchzug wurde eine Muffplastik nach HOLSCHNEIDER und HECKER durchgeführt. 5 Monate post operationem konnte eine spontane, reflektorische Internusrelaxation und eine normale Kontinenzreaktion ausgelöst werden. Elektromanometrisch wurde kurz nach dem Eingriff ein erhöhtes anorectales Ruhedruckprofil von 24 mmHg gemessen.

	62	GESAMT DURCHZÜGE ABDOMINO PERINEAL SACRAL GRACILIS PALM. LONG. + SARTORIUS MEHRFACHPLASTIKEN LEVATORRAFFUNG FREIE UMSTÜLPPL. MUFFPLASTIK GESAMT PLASTIKEN										76	100%
ANORECTALE SENSIBILITÄT													
normal	7	4	3	19	3	5	1	/	/			28	37%
nur Völlegefühl	27	22	5	25	2	8	4	2	2			43	57%
fehlend	28	25	3	1	1	1	/	/	2			5	6%
WARNUNGSPERIODE													
normal/min.	5	4	1	10	1	2	1	/	1			15	20%
verkürzt/sec.	39	31	8	34	3	11	3	1	3			55	72%
fehlend	18	16	2	1	2	1	1	1	/			6	8%
KONTRAKTION DES M. PUBORECTALIS													
kräftig	44	36	8	37	5	10	5	1	2			60	79%
schwach	15	12	3	6	1	4	/	1	2			14	18%
fehlend	3	3	/	2	/	/	/	/	/			2	3%
ELASTIZITÄT DES ANALKANALS													
normal	/	/	/	23	4	7	3	2	4			43	57%
narbig	/	/	/	22	2	7	2	/	/			33	43%

Tab. 21a Klinisch-anamnestische Beurteilung der Durchzugsoperationen (N=62) und der Sphinkterersatzplastiken (N=76)

	62	GESAMT DURCHZÜGE ABDOMINO PERINEAL SACRAL			GRACILIS PALM. LONG. + SARTORIUS MEHRFACHPLASTIKEN			LEVATORRAFFUNG FREIE UMSTÜLPPL. MUEFPLASTIK			GESAMT PLASTIKEN	
		51	11	45	6	14	5	2	4	76	100%	
RECTUMAMPULIE												
normal	45	38	7	35	6	10	2	/	/	53	70%	
verengt	13	9	4	5	/	1	1	2	4	13	17%	
dilatiert	4	4	/	5	/	3	2	/	/	10	13%	
SPHINCTER IN RUHE												
offen	56	46	10	41	5	12	1	2	1	62	82%	
geschlossen	6	5	1	4	1	2	4	/	3	14	18%	
SPHINCTERTONUS												
normal	1	1	/	6	/	/	/	/	/	6	8%	
hypoton	54	44	11	36	5	14	5	2	4	66	87%	
fehlend	6	6	/	3	1	/	/	/	/	4	5%	
KONTRAKTION DES NEOSPHINCTERS												
kräftig	/	/	/	34	3	7	4	/	/	48	64%	
schwach	/	/	/	11	1	4	1	/	/	17	22%	
fehlend	/	/	/	/	2	3	/	/	/	5	6%	
INTERNUSRELAXATION												
normal	/	/	/	/	/	/	/	/	4	4	5%	
fehlend	/	/	/	/	/	/	/	2	/	2	3%	

Tab.21bKlinisch-anamnestische Beurteilung der Durchzugoperationen (N=62) und der Sphinkterersatzplastiken (N=76)

Das anorectale Ruhedruckprofil (ARDP) lag nach der Durchzugoperation in 57 Fällen unterhalb des Normbereichs und nur 5mal mit 20-24 mmHg innerhalb von diesem. Nach der Sphinkterersatzplastik verbesserte sich das ARDP, so daß es 33mal im Normbereich, 30mal zwischen 14-19 mmHg und 13mal unter 13 mmHg lag,

wobei alle 4 Kinder mit einer gestielten Muffplastik innerhalb des Normbereiches lagen.

Auch die Werte des maximalen Druckprofils bei maximaler Willkürkontraktion verbesserten sich wesentlich.

Die Adaptationsreaktion war nach der Durchzugsoperation in 4 Fällen normal und in 58 Fällen pathologisch. Sie normalisierte sich nach der Sphinkterersatzplastik bei etwa der Hälfte der Patienten.

	62	GESAMT DURCHZÜGE ABDOMINO-PERINEAL SACRAL GRACILIS PALM. LONG. + SARTORIUS MEHRFACHPLASTIK LEVATORRAFFUNG FREIE UMSTÜLPK. MUFFPLASTIK GESAMT PLASTIKEN								76	100%
ANORECTALES RUHE- DRUCKPROFIL (ARDP)											
20-24 mmHg	5	3	2	16	2	7	3	1	4	33	43%
14-19 mmHg	20	16	4	18	4	5	2	1	/	30	40%
<13 mmHg	37	32	5	11	/	2	/	/	/	13	17%
DRUCKPROFIL BEI MAX. WILLKÜRKONTRAKTION											
>30 mmHg	9	5	4	32	5	9	3	/	2	51	67%
20-29 mmHg	30	25	5	11	1	3	2	2	2	21	28%
<19 mmHg	23	21	2	2	/	2	/	/	/	4	5%
ADAPTATIONSREAKTION											
normal	4	3	1	25	4	9	/	/	1	39	51%
verkürzt	19	15	4	17	2	2	4	1	3	29	38%
fehlend	39	33	6	3	/	3	1	1	/	8	11%

Tab.22 Elektromanometrische Beurteilung der Durchzugsoperationen (N=62) und der Sphinkterersatzplastiken (N=76)

Unter Berücksichtigung des klinisch-anamnestischen Kontinenz-scores hatten 17 Kinder mit einer Durchzugsoption, mit 0-2 Punkten ein schlechtes Kontinenzergebnis. 38 Kinder erreichten mit 3-4 Punkten eine befriedigende und 6 Kinder mit 5-6 Punkten eine subjektiv gute Kontinenzleistung.

Im Vergleich fiel die elektromanometrische Bewertung schlechter aus. 48 Kinder erreichten nur 0-2 Punkte, 10 Kinder 3-4 Punkte und nur 4 Kinder den Maximalwert von 5-6 Punkten. Auch der Gesamtscore sprach eher für schlechte Kontinenzleistungen nach einer Durchzugsoption.

35 Kinder waren vollständig inkontinent. Bei 20 Kindern konnte das häufige Stuhlschmieren medikamentös mit Loperamid, Medizinkohle, Diphenoxylat - Atropin-Sulfat - behandelt werden. Bei nur 4 Patienten wurde ein befriedigendes Ergebnis nach der Durchzugsoption erzielt, so daß diese Patienten nur noch gelegentlich und bei besonderer Belastung schmierten. 3 Kinder erreichten eine normale Kontinenz, darunter 1 Kind mit einem abdomino-perinealen und 2 Kinder mit einem sacralen Durchzug.

Der klinische, der elektromanometrische und der Gesamtscore verdeutlichen zusammen die teilweise erhebliche Verbesserung der Kontinenzleistung durch eine Sphincterersatzplastik-Operation.

Anhand der klinischen Beurteilungskriterien der Stuhlkonsistenz, der Enkopresis und der Kontraktionskraft der Puborectalis-schlinge, wurden 5 Patienten mit einer Gracilisplastik als Ersteingriff mit einem schlechten Kontinenzergebnis bewertet. Eine befriedigende und gute Beurteilung erhielten 20 Kinder mit einer Gracilisplastik.

Das klinische Kontinenzverhalten war bei 5 Patienten mit einer einfachen, freien Muskelplastik befriedigend und bei einem Patienten gut.

Bei 2 Patienten mit einer Mehrfachplastik fand sich ein mangelhaftes, bei 7 Patienten ein befriedigendes und 5mal ein gutes Kontinenzverhalten.

3mal wurde bei der anterioren Levatorraffung ein befriedigendes und 2mal ein gutes Ergebnis gefunden.

Mit der freien glatten Plastik wurde 1mal ein schlechtes und 1mal ein gutes Ergebnis erzielt.

Die Hälfte der Patienten mit einer gestielten Muffplastik erreichten ein schlechtes und die andere Hälfte ein gutes klinisches Kontinenzverhalten.

Entsprechend den elektromanometrischen Beurteilungskriterien, die das anorectale Ruhedruckprofil (ARDP), das maximale Druckprofil bei maximaler Willkürkontraktion und die anorectale Adaptationsreaktion berücksichtigen, erlangten 10 (13%) Kinder mit einer Sphinkterersatzplastik ein schlechtes Kontinenzergebnis. 24 Kinder, also etwa 1/3 der Fälle, zeigte ein befriedigendes und 42 (55%), also knapp über die Hälfte der operierten Kinder, eine gute Kontinenz.

Im Gegensatz zu den Durchzügen, zeigten die objektiven, elektromanometrischen Parameter bei den Sphinkterersatzplastiken bessere Kontinenzresultate als die klinisch-subjektiven Beurteilungskriterien.

Dieses kann darauf zurückgeführt werden, daß die Kinder z.B. nach einer Gracilisplastik, noch nicht genau wissen, wie sie im Alltag, sowie in Streßsituationen und Ablenkung beim Spielen, das gut funktionierende Transplantat effektiv ein-

setzen können.

In der Beurteilung nach dem Gesamtscore von HOLSCHNEIDER et al, blieben 4% der operierten Kinder vollständig inkontinent. 33% der Patienten verbesserten ihre Kontinenzleistung insoweit, daß sie gesellschaftsfähig waren, obwohl einige von ihnen noch Windeln und Einlagen mehrmals täglich wechseln mußten. 63% der Kinder konnten mittels eines Neosphincters ein zufriedenstellendes Kontinenzverhalten erwerben: 46% erreichten ein befriedigendes und 17% ein gutes Kontinenzergebnis.

	62	51	11	45	6	14	5	2	4	76	100%
	GESAMT DURCHZÜGE ABDOMINO PERINEAL SACRAL GRACILIS PALM. LONG. + SARTORIUS MEHRFACHPLASTIKEN LEVATORRAFFUNG FREIE UMSTÜLPPL. MUFFPLASTIK GESAMT PLASTIKEN										
KLINISCHER SCORE											
0-2 PUNKTE	17	13	4	5	/	2	/	1	2	10	13%
3-4 PUNKTE	38	33	5	20	5	7	3	/	/	35	46%
5-6 PUNKTE	6	4	2	20	1	5	2	1	2	31	41%
ELEKTROMANOMETRISCHER SCORE											
0-2 PUNKTE	48	42	6	6	/	3	/	1	/	10	13%
3-4 PUNKTE	10	7	3	14	3	2	3	1	1	24	32%
5-6 PUNKTE	4	2	2	25	3	9	2	/	3	42	55%
GESAMTSORE											
0-4 PUNKTE	35	31	4	1	/	1	/	1	/	3	4%
5-8 PUNKTE	20	17	3	16	2	5	2	/	/	25	33%
9-11 PUNKTE	4	2	2	18	4	5	3	1	4	35	46%
12-14 PUNKTE	3	1	2	10	/	3	/	/	/	13	17%

Tab.23 Beurteilungsscores der Durchzüge (N=62) und der Sphinkterersatzplastiken (N=76)

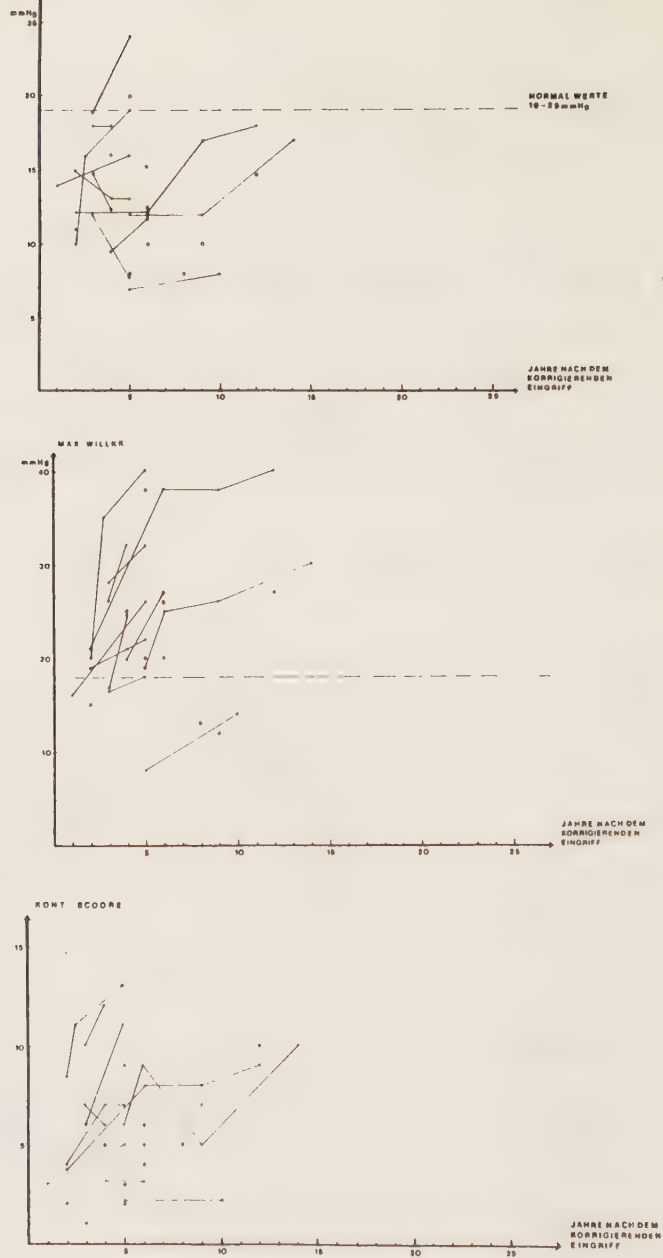


Fig. 19 Darstellung des anorectalen Ruhedruckprofils (ARDP) des max. Druckprofils bei max. Willkürkontraktion und des Gesamtscores nach einer Durchzugsoperation

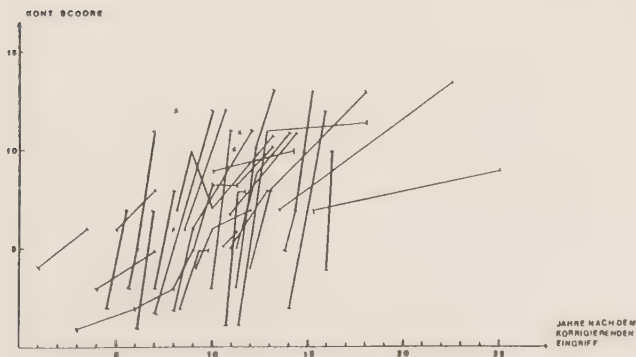
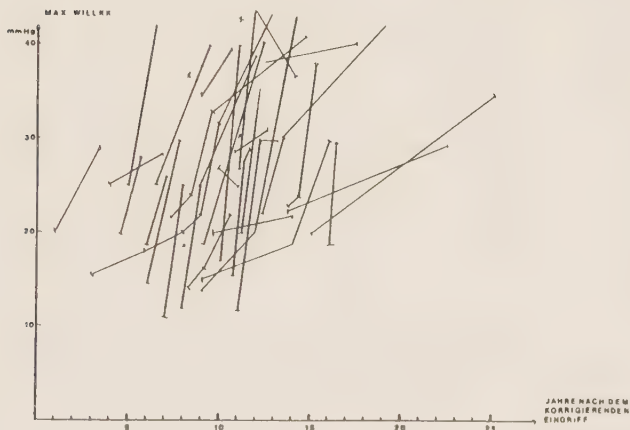
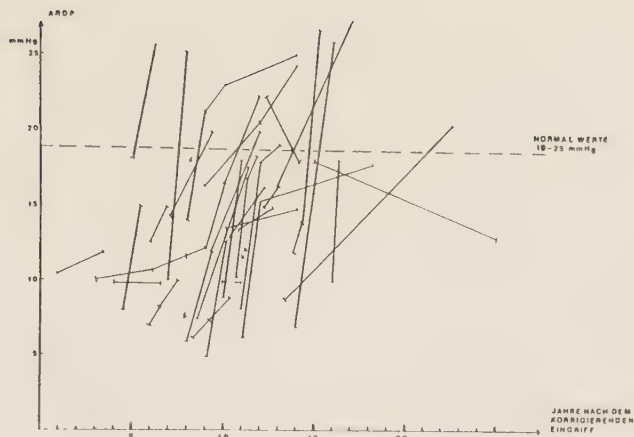
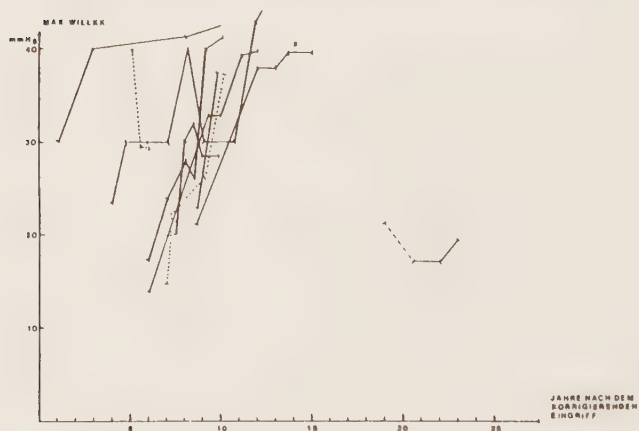
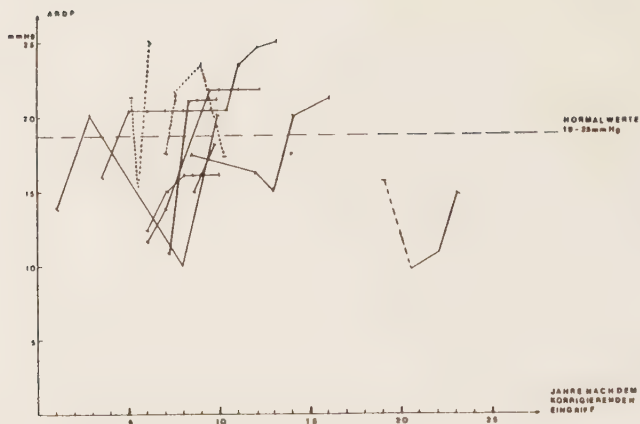


Fig.20 Darstellung des anorectalen Ruhedruckprofils (ARDP),
des max. Druckprofils bei max. Willkürkontraktion und
des Gesamtscores nach Gracilistransplantation



— M.gracilis
 --- M.palm.longus
 ... M.sartorius
 xxx M.gluteus max.

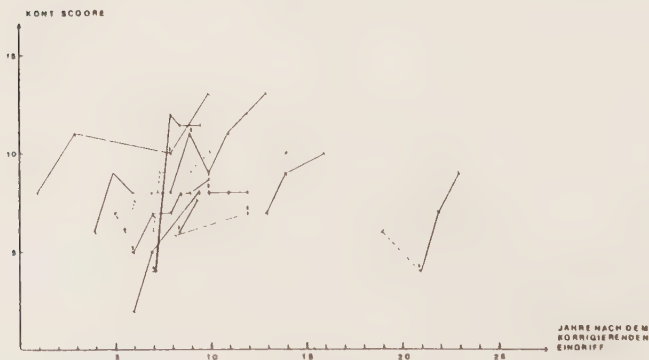


Fig.21a Darstellung des anorectalen Ruhedruckprofils (ARDP),
 des max. Druckprofils bei max. Willkürkontraktion und
 des Gesamtscores nach Mehrfachtransplantationen

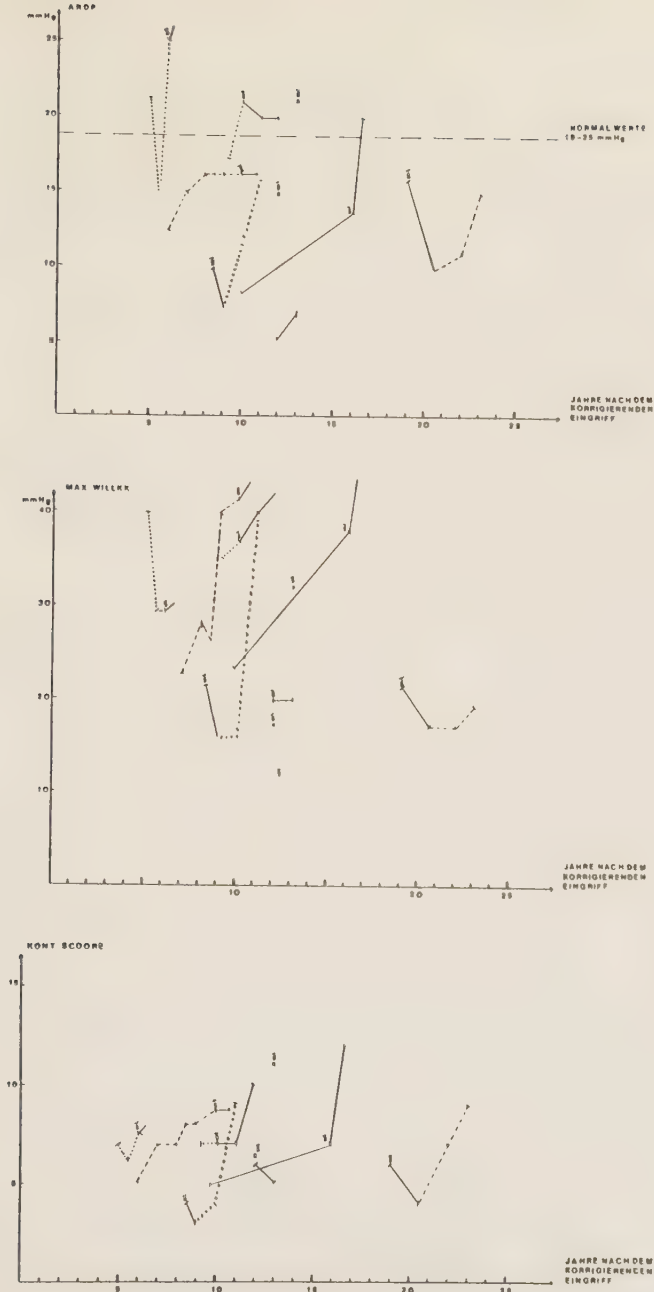


Fig.21b Darstellung des anorectalen Ruhedruckprofils (ARDP), des max. Druckprofils bei max. Willkürkontraktion und des Gesamtscores nach Mehrfachtransplantationen

DISKUSSION

Die anorectale Kontinenz ist entscheidend von der Höhe des anorectalen Ruhedruckprofils abhängig, das zu etwa 70% vom Musculus sphincter ani internus und zu 30% vom Musculus sphincter ani externus und der Beckenbodenmuskulatur aufgebaut wird.

Ein, das Kontinenzgeschehen verbessernder Eingriff sollte sich daher zur Aufgabe stellen, eine anorectale Widerstandsbarriere aufzubauen und für längere Zeit auf unbewußter, reflektorischer Ebene aufrechtzuerhalten.

Es sollte die Bildung eines Neosphincters sein, der ähnliche Funktionen ausübt, wie der ursprüngliche Sphinctermuskelapparat und somit einerseits die Fähigkeit besitzt, in jeglicher Situation den Analkanal luftdicht abzuschließen und andererseits bei gewünschter Defäkation erschlaffen kann.

Als Problem vor jedem Eingriff in das Kontinenzgeschehen erweist sich die genaue Differentialdiagnose, auf welcher Höhe der Rektumblindsack endet, welche Strukturen des Sphincterapparates nur rudimentär angelegt sind, und welche weiteren Anomalien die anorectale Atresie begleiten, die die Kontinenz sowie den Allgemeinzustand des Patienten beeinflussen.

Die Indikation zu einer Sphincterersatzplastik ist die Inkontinenz bei einer angeborenen tiefen, intermediären oder hohen Anal- und Rektumatresie, wobei die Kontinenzstrukturen insbesondere bei der hohen Atresie rudimentär angelegt sind. Die Unterstützung der rudimentären Sphincterstrukturen ist nur dann möglich, wenn der Neosphincter mehrere Vorausset-

zungen der anorectalen Kontinenz gleichzeitig erfüllt:

- a. Bildung eines dichten Verschlusses des Analkanals in Ruhe, bei Streßsituationen, bei Durchfall und körperlicher Belastung;
- b. Aufrechterhaltung eines anorectalen Ruhedruckprofils (ARDP) und einer anorectalen Widerstandsbarriere, dessen Haltedruck, den expulsiven Kräften bei erhöhtem intraabdominellem Druck Widerstand leistet;
- c. Unwillkürliche und reflektorische Kontraktion bei einer Rektumdistension, die so lange aufrecht erhalten werden kann, bis die propulsiven Wellen abgeklungen sind;
- d. Willkürliche und reflektorische Erschlaffung bei gewollter Defäkation;
- e. Schaffung eines anorectalen Abschlusses, so daß das Anorektum eine Speicherfunktion ausübt und sich dabei eine anorectale Sensibilität entwickeln kann und die sensiblen rectalen und perirectalen Rezeptoren durch Darminhalt gereizt werden können;
- f. Induktion und Beschleunigung der anorectalen Maturation.

Auch ohne eine Sphincterersatzplastikoperation ist bei einer intermediären und hohen Atresie eine spontane Kontinenzverbesserung im Rahmen des Körperwachstums und der physiologischen Rektumreifung im 4-7 Lebensjahr und während der Pubertät möglich. (65,78,82)

Die Kontinenz entwickelt sich jedoch verlangsamt und nur bei wenigen Kindern. Aus unserem Patientengut (N=62) ist ersichtlich, daß ohne korrigierenden Eingriff nur 2 (3%) Kinder nach der Durchzugsoperation kontinent waren und 50 (81%) Kinder vollständig inkontinent verblieben. Im Vergleich dazu,

waren trotz einer Sphinkterersatzplastik 16 (21%) Kinder inkontinent. 9 (12%) Kinder jedoch wurden vollständig kontinent und 51 (67%) schmierten nur noch gelegentlich bei Durchfall und größerer körperlicher Belastung.

Diese Zahlen verdeutlichen den Kontinenzserfolg der Sphinkterersatzplastiken.

Von allen präsentierten Operationsverfahren erscheint die glattnusculäre, gestielte Umstülpplastik als die sinnvollste Technik, da sie den neurologischen und physiologischen anorectalen Gegebenheiten am Nächsten kommt.

Die autologe Darmtransplantation ermöglicht die Nachbildung des Musculus sphincter ani internus und seiner Kontinenzfunktion, die unabhängig ist von Innervationsstörungen des Beckenbodens und damit auch bei Patienten mit einer Meningomyelocele geeignet ist.

Sie ist weiterhin unabhängig von exogenen Faktoren, wie z.B. Alter des Patienten, seinem Intelligenzgrad, seinem Hygienebewußtsein und einer intensiven postoperativen krankengymnastischen Nachsorge.

Von den glattnusculären Sphinkterersatzplastiken ist der Operationsmethode nach HOLSCHEIDER und HECKER (1980) und HOFMANN VON KAP-HERR und KOLTAI (1981) gegenüber der freien Umstülpplastik nach SCHMIDT (1978) der Vorzug zu geben, da sie ihre Nachteile ausschließen.

Postoperativ kann elektromanometrisch eine Erhöhung des anorectalen Ruhedruckprofils und eine spontane reflektorische Relaxation des Neosphinkters nachgewiesen werden.

Die freie Muffplastik nach HOLSCHEIDER und HECKER und

HOFMANN VON KAP-HERR und KOLTAI erfüllen alle genannten Kontinenzkriterien, abgesehen von der willkürlichen Beeinflußbarkeit des Neosphincters.

Der Eingriff erfolgt im Neugeborenenalter, in einer Altersstufe also, in der eine Formung der corticospinalen Bahnen (FREEMANN et al 1980) und eine Induktion zur Rektumreifung noch möglich sind. Die Umstülpplastik wird gleichzeitig mit der Durchzugsoperation durchgeführt, so daß dem Kind ein zusätzlicher, späterer Eingriff erspart bleibt, und es sich schnell an den Neosphincter gewöhnen kann, ohne über Jahre hinweg unter einer Enkopresis zu leiden.

Von den quergestreiften Sphincterersatzplastiken wird im allgemeinen der einseitigen Gracilisplastik nach PICKRELL (1952) der Vorzug eingeräumt.

Die Operationsmethode nach CHETWOOD-SCHIOEMAKER (1909) wird größtenteils nur noch in verzweifelten Fällen angewandt, wenn der Beckenboden durch vorausgegangene Eingriffe stark vernarbt ist oder ein Einwachsen des Gracilistransplantats in den Beckenboden erschwert erscheint.

Der Musculus gluteus maximus wird auch dann, z.B. im Rahmen einer Drittplastik, verwendet, wenn andere Transplantationsverfahren mißlungen sind.

Die Gracilistransplantation ist dann indiziert, wenn der Musculus sphincter ani externus unterstützt werden soll, oder wenn Fisteln rezidivieren oder nach einer Durchzugsoperation persistieren. In solchen Fällen wird der Musculus gracilis nach Durchtrennung des Fistelganges interponiert und bei vorliegender anorectalen Inkontinenz als Neosphincter

um den Anus geschlungen. Mit dieser Methode sind die Patienten, was die Fisteln betrifft, rezidivfrei. (54)

Die einseitige und beidseitige Gracilisplastik nach PICKRELL und HARTL eignet sich ausgezeichnet um ein anorectales Ruhe-druckprofil aufzubauen und die anorectale Maturation in früher Kindheit zu induzieren sowie durch aktives Training das Transplantat und die Beckenbodenmuskulatur zu stärken, so daß sie über ihr rudimentäres Stadium hinauskommt.

In den meisten Fällen ist postoperativ der anorectale Ruhe-druckwert sowie das maximale Druckprofil bei der Willkür-kontraktion bis in den Normbereich angestiegen. Es fällt jedoch auf, daß bei einigen Patienten beide Werte abfielen, der Anus in Ruhe nicht dicht genug durch den Muskelwulst verschlossen war, und es zu einer erneuten Enkopresis kam. Dieses Phänomen läßt sich auf die mögliche postoperative Inaktivitätsatrophie durch mangelhaftes Training oder auf eine Lockerung der Gracilisschlinge im Rahmen eines Infektes, einer Muskelnekrose anderer Genese oder ein Ausleiern zurück-führen. Sobald jedoch durch das vorausgegangene Training und das Wachstum des Patienten die Beckenbodenmuskulatur gekräftigt war, konnte trotz gesunkenem Druckprofil ein relativ gute Kontinenz nachgewiesen werden.

Ein großer Nachteil der gestielten Sphincterersatzplastiken ist die fehlende Eingliederung in den spinalen Reflexmecha-nismus, der fehlende Dauertonus sowie die fehlende unwill-kürliche Kontinenzaufrechterhaltung, die besonders bei Kindern, die sich leicht ablenken lassen, wichtig ist.

Die freie quergestreifte Sphincterplastik nach HOLLE und

FREILINGER (1975) sowie nach HAKELIUS und GROTTÉ (1978) können sich reflektorisch, ähnlich dem Musculus sphincter ani externus und dem Musculus puborectalis kontrahieren und relaxieren und besitzen einen Dauertonus in Ruhe. Das Kind ist damit nicht nur in Ruhe kontinent, sondern auch dann, wenn es spielt und abgelenkt ist.

Durch die Reinnervierung und Revascularisierung des freien Muskellappens ist dieser vulnerabel gegenüber Nekrotisierung und Fibrosierung.

Die Levatorplastik nach KOTTMEIER und DZIADIW (1966/67), nach GROSS (1970) sowie nach NIXON und PURI (1975/76) kann als Zusatz- oder Verfeinerungsoperation im Rahmen einer Sphinkterersatzplastik betrachtet werden. Sie ersetzt nicht den rudimentären Schließmuskelapparat, sondern verengt den Levatorschlitz und verstärkt den anorectalen Winkel.

Die posteriore sagitale Anorectoplastik nach PEÑA und DEVRIES (1980) stellt auch keine Sphinkterersatzplastik dar. Der Grundgedanke dieser Operationstechnik ist die Schaffung einer guten Übersicht über die rudimentären Sphinkterstrukturen mittels der posterioren Inzision und die Verschmälerung des Anorektums und die Verkleinerung des Anus sowie die Identifizierung der Muskelstrukturen mittels intraoperativer Elektrostimulation. Der Musculus sphincter ani externus scheint nun gleichrangige Kontinenzbedeutung zu erlangen, wie die Puborectalisschlinge. (86)

Eine solche intraoperative Identifizierung der quergestreiften Sphinkterstrukturen sollte vor allem bei einer Durchzugsoperation durchgeführt werden.

Auf lange Sicht gesehen, sollte ein Kind mit einer anorectalen Inkontinenz, schon aus psychologischen Gründen, möglichst so bald wie möglich einem korrigierenden Eingriff unterzogen werden.

Welche Sphincterersatzplastik für welches Kind geeignet ist, kann aus der Betrachtung der Vor- und Nachteile des jeweiligen Operationsverfahrens, dem Alter und der Kooperationsbereitschaft des Kindes und seiner Eltern geschlossen werden und muß individuellen Kriterien folgen.

Alle Patienten mit einer Sphincterersatzplastik sollten für mehrere Jahre einer regelmäßigen klinischen und elektromanometrischen Nachuntersuchung unterzogen werden, um postoperativen Komplikationen vorzubeugen und die Entwicklung der postoperativen Kontinenzleistung zu überprüfen.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Anal- und Rektumatresie sind die Sphinkterstrukturen und die anorectale Sensibilität nicht in ausreichendem Maße angelegt.

Der Musculus puborectalis kann die Kontinenz nicht alleine aufrechterhalten, zumal bei Begleitfehlbildungen, wie der Sacralagenesie (2% der Begleitfehlbildungen in unserem Patientengut), seine Funktion durch Innervationsstörung der Beckenbodenmuskulatur eingeschränkt ist.

Die operative Wiederherstellung durch eine Sphinkterersatzplastik ist notwendig, obwohl bei einigen Patienten im Rahmen des Körperwachstums eine spontane Rektummaturation einsetzt. (56,97)

Von 62 untersuchten Durchzugsoperationen jedoch waren 81% inkontinent und nur 3% der Kinder sauber.

Die Sphinkterersatzplastiken erbrachten unterschiedliche Kontinenserfolge; führten jedoch insgesamt gesehen, zu einer erheblichen Kontinenzverbesserung, so daß subjektiv 21% der Patienten, klinisch und elektromanometrisch 13%, und entsprechend dem gemischten Beurteilungsscore nur 4% der Patienten vollständig inkontinent blieben.

Wie schon aus Literaturangaben anderer Autoren zu vermuten war, führte die einseitige Gracilisplastik nach PICKRELL zu den besten Ergebnissen. (3,19,23,41,49,50,56,89,110)

20% der Patienten klagten über eine ständige Enkopresis, wogegen 9% vollständig sauber waren und 55% über ein Stuhlschmieren bei Streß, Durchfall und unter körperlicher Belastung berichteten. Entsprechend dem Gesamtscore nach HOLSCHNDEIDER

et al waren nur 2% der Patienten inkontinent und 22% kontinent. Auch die gestielte Muffplastik nach HOLSCHNEIDER und HECKER, sowie nach HOFMANN VON KAP-HERR und KOLTAI erbrachte gute Ergebnisse. Subjektiv zeigten 2 Kinder kein Stuhlschmieren. Kein Kind war vollständig inkontinent. Entsprechend dem Gesamtscore erreichten alle Patienten ein befriedigendes bis gutes Kontinenzergebnis, obwohl die Operationsmethode recht neu ist und das Patientengut nur wenige Patienten umfaßt. Die guten Kontinenzergebnisse der Gracilisplastik nach PICKRELL ergeben sich aus der spontanen Erhöhung des anorectalen Ruhedruckprofils (ARDP) und des maximalen Druckprofils bei maximaler Willkürkontraktion, die schnelle Induktion einer Rektummaturation, sowie die langfristige Wirkung durch die krankengymnastische Stärkung der Beckenbodenmuskulatur. Nachteil dieses Operationsverfahrens ist die fehlende Eingliederung in den reflektorischen anorectalen Kontinenzmechanismus, das erforderliche intensive postoperative Training, sowie die oft zu beobachtende Lockerung der Gracilisschlinge nach einigen Jahren. Die guten Kontinenzergebnisse der gestielten, glatten Umstülpplastik nach HOLSCHNEIDER und HECKER sowie HOFMANN VON KAP-HERR und KOLTAI ergeben sich daraus, daß sie schon im Neugeborenenalter gleichzeitig mit der Durchzugsoperation durchgeführt werden kann und einen Dauertonus in Ruhe, eine sofortige Erhöhung des anorectalen Ruhedruckprofils (ARDP) sowie eine spontane, reflektorische Relaxation zeigt. Die anderen Sphinkterersatzplastiken führten zu einer weniger erfolgreichen Kontinenzverbesserung. Die denervierte und devascularisierte Skelettmuskelplastik

nach HAKELIUS und GROTTÉ kann wegen ihrer willkürlichen und unwillkürlichen Komponenten, die Kontinenzfunktion des Musculus puborectalis gut unterstützen. Die Gefahr der mangelhaften Reinnervations- und Revascularisationsstörungen -in unserem Patientengut in 50% der Fälle- ist sehr groß. Das Risiko der postoperativen Nekrose und Atrophie besteht auch bei der gestielten, denervierten Gracilisplastik nach HOLLE und FREILINGER.

Bei den Mehrfachplastiken wurde der Versuch unternommen, die unterschiedlichen Funktionen mehrerer Neosphincteren miteinander zu verknüpfen. Die Mehrfachplastiken führten nur in 2 Fällen zu einer vollständigen Kontinenz. 4 Patienten blieben inkontinent und 8 Patienten schmierten gelegentlich bis häufig.

Die freie glatte Umstülpplastik nach SCHMIDT zeigt im Gegensatz zur gestielten Muffplastik keine spontane Internusrelaxation. Der Neosphincter führt eher zu einer stenotischen Verengung des Analkanals, so daß in unserem Patientengut, alle Kinder (N=3) an einer Überlaufinkontinenz litten.

Das Problem aller Sphincterersatzplastiken ist die sensorische Inkontinenz bei gut funktionierendem Neosphincter und guter mechanischer Kontinenzleistung. Eine operative Wiederherstellung der anorectalen Sensibilität wurde bisher unvollständig mit der intrarectalen Transplantation von Hautlappen versucht (SARAFFOF und HELLER, NIXON).

LITERATURHINWEIS

1. Aldridge, R.T., Campbell P.E. Ganglion cell distribution in the normal rectum and anal canal. J.Ped.Surg.34,1968:475
2. Alund M., Olson L. Quinacrine, Plexus myentericus. Intestinal innervation. Med.Biol.58,1980:45-48
3. Barth A., Fritz W., Schober K.L. Gracilisplastik an 7 Patienten der Universitätsklinik Halle 1972
4. Barth A., Kiene S. Gestielte Gracilisplastik am Gluteus maximus zum Verschluss rectovaginaler Fisteln 1979
5. Berek J.S. Levator ani transposition for anal incontinence secondary to sphincter damage. Obs.& Gyn.59,1982:108-111
6. Block I.R. Levator ani as a substitute for puborectal sling in treatment of anal incontinence. SGO 141,1975:611
7. Brandesky G. Elektromyographische Untersuchungen der Gracilisplastik nach Pickrell. Z.Kinderchir.9,1970:220-231
8. Brandesky G., Holschneider A.M. Operations for the improvement of fecal incontinence. Progr.Ped.Surg.9,1976:105
9. Buchmann P. Ätiologische Aspekte der Stuhlinkontinenz bei entzündlichen Darmerkrankungen. Schweiz.Rundsch.Med.70,1981
10. Bunte H. Analinkontinenz. Chirurgische Methoden der Wiederherstellung. Deutsches Ärzteblatt 46,1976:2945
11. Carlson B.M. A review of muscle transplantation in mammals. Phys.Behavoslovaca 27,1978:367-400
12. Carlson B.M. The life history of the free muscle graft. In Muscle regeneration by Mauro A. Ravenpress N.Y.,1979:493-507
13. Carlson B.M. The regeneration and transplantation of muscle. Vienna Muscle Symp.,1981
14. Carlson B.M. A quantitative assessment of muscle spindle formation in reinnervation and non-innervation grafts of rats. Neurosc.6,1980:87-94
15. Castro A.F., Pittmann E. Repair of the incontinent sphincter. Dis.Col.Rect.21,1978
16. Chetwood C.H. Plastic operation for reconstruction. Med. Record 4,1902:529
17. Chittenden A.S. Reconstruction of anal sphincter by muscle flaps from the glutei. Ann.Surg.92,1930:152
18. Coan M.R., Tomanek R.J. The growth of regenerating soleus muscle transplants after ablation of the gastrocnemius muscle. Exp.Neur.71,1980:278-294
19. Corman M.L. Management of fecal incontinence by gracilis muscle transplantation. Dis.Col.Rect.22,1979
20. Dick W. Die Incontinentia alvi. Bruns Beitrag 190,1955:394
21. Eckstein H.B., Nixon H.H. Anorectale Inkontinenz. Langenbecks Arch.Chir.316,1966:704
22. Fischer A.W. Über die funktionelle Bedeutung des M.levator ani. Arch.Chir.128,1922:105
23. Fritz W., Schober K.L. Erfahrungen mit der Gracilispl. zur Behandlung der Incontinentia alvi im Kindesalter. Zbl. Chir.97,1972:763-771
24. Gelbke H. Unser Vorgehen bei Schließmuskelwiederherstellung und -ersatz an Harnblase und Enddarm. Chirurg 30, 1959:309

25. Gelbke H. Wiederherstellende und plastische Chirurgie. Thieme Stuttgart, 1963:189
26. Goebells R. Die Normalfunktion der Schließmuskeln des Mastdarms. Langenbecks Arch.Chir.148,1927:612
27. Goligher J.C. Surgery of the anus, rectum and colon. Bailliere Tindall, London, 1979
28. Gomez R. et al. Rectal atresia. Treatment through a single sacral approach. J.Ped.Surg.117,1982
29. Gross P., Prochiantz A. Gluteal myoplasty for sphincter replace. J.Ped.Surg.17,1982
30. Gutmann E., Carlson B.M. Contractile and histochemical properties of regeneration cross-transplanted fast and slow muscle in rats. Surg.Arch.353,1975:227-239
31. Hagihara P.F., Griffen W.O. Delayed correction of the anorectal incontinence due to anal sphincter injury. Archives Surg.111,1976:63
32. Hakelius L., Stalberg E. Electromyographical studies of free autogenous muscle transplants in man. Scand.J. Plast.Reconstr.Surg.Dec.1973
33. Hakelius L. Free autogenous transplantation in two cases of total anal incontinence. Acta Chir.Scand.141,1975:69
34. Hakelius L., Grotte G., Gierup J. A new treatment of anal incontinence in children. Free autogenous muscle transplantation. J.Ped.Surg.13,1978:77
35. Hakelius L. Free muscle grafting. Clinics. Plast.Surg,6, 1979:301
36. Hakelius L., Gierup J., Grotte G. Further experience with free autogenous muscle transplantation in children with anal incontinence. Z.Kinderchir.31,1980:141
37. Hartl H. Modifizierte Gracilisplastik. Paed.Paed.Suppl.2, 1972:99
38. Hartl H. Aus Breitner Operationslehre IV,1972:130-137
39. Hecker W.Ch., Daum R. Inkontinenz nach Atresia ani et recti. MMW 111,1969:2202
40. Hecker W.Ch., Daum R. Kontinenz, Operation und funktionelle Ergebnisse bei Atresia ani et recti. Langenbecks Arch.Chir.317,1967:22
41. Hecker W.Ch., Holschneider A.M. et al. Komplikationen, Letalität und Spätergebnisse nach operativer Korrektur von Anal- und Rektumatresie. Z.Kinderchir.29,1980:238
42. Henschen K. Plastische Wiederherstellung des Analsphincters. Langenbecks Arch.Chir.148,1927:211
43. Hienzsch E. Zur biglutäalen Analsphincterplastik bei postoperativer Incontinentia alvi. Zbl.Chir.80,1955:2029
44. Hofmann v.Kap-herr S., Koltai I. New methods in the treatment of anorectal incontinence. Z.Kinderchir.32, 1981:258-270
45. Hofmann v.Kap-herr S., Schärli A.F. Anorectale Fehlbildungen. Fischer Verlag,1983
46. Holle J. et al. Tierexperimentelle Untersuchungen zur freien autologen Muskeltransplantation. Langenbecks Arch.Chir.53,1974:235
47. Holle J., Mamoli B. Free muscle transplantation for anal sphincter reconstruction in pigs. Chir.Pl.2,1974:133
48. Holle J., Freilinger G., Mamoli B. et al. Vorläufige Erfahrungen mit einer neuen Form der Gracilisplastik bei Inkontinenz. Wien.Med.Wschr.125,1975:734

49. Holle J., Freilinger G. Funktionsgerechte Rekonstruktion des quergestreiften Spinctermuskels bei Incontinentia ani. Langenbecks Arch.Chir.351,1980:133
50. Holschneider A.M., Lahoda F. Electromyographische und electromanometrische Untersuchungen zur Gracilisplastik nach Pickrell. Z.Kinderchir.14,1974:288
51. Holschneider A.M., Metzler E.M. Electromanometrische Untersuchungen der Kontinenzleistung nach rectoanal Fehlbildungen. Z.Kinderchir.14,1974:405
52. Holschneider A.M., Pöschl U., Kraeft H. Pickrell's Gracilis muscle transplantation and its effects on anorectal continence. A five year prospective study. Z.Kinderchir. 27,1979:135
53. Holschneider A.M., Hecker W.Ch. Erfahrungen mit der gestielten und freien Muskeltransplantation bei Incontinentia ani. Vortrag Tagung der Vereinigung Mittelrheinischer Chirurgen, Würzburg 1980
54. Holschneider A.M., Hecker W.Ch. Gestielte und freie Muskeltransplantation zur Behandlung der Stuhlinkontinenz. Z.Kinderchir.32,1981:244
55. Holschneider A.M. Zeitpunkt der myokinetischen Sphincterplastiken bei Incontinentia ani et vesixae. Z.Kinderchir. 37,1982:11-14
56. Holschneider A.M. Electromanometrie des Enddarms. Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore 1983
57. Holschneider A.M., Donhauser G. Der Einfluß der Vordehnung auf die autologe heterotope Transplantation quergestreifter und glatter Muskulatur bei Ratten. Z.Kinderchir.1984
58. Ingelman-Sundberg A. Plastic repair of extensive defects of anal sphincter. Acta Chir.Scand.101,1951:155
59. Ito Y. et al. Reappraisal of endorectal pull through procedure. J.Ped.Surg.16,1981:655
60. Janneck C. Kinderchirurgie. Thieme, Stuttgart 1977
61. Kerremans R. Electrical activity and motility of the internal sphincter. Acta gastroent.Belg.31,1968:465
62. Kerremans R. Morphological and physiological aspects of anal continence and defecation. Arsacia Bruxelles 1969
63. Kiene S. Anatomie und Physiologie der anorectalen Region. Aus Bier-Braun-Kümmell Chir.Operationslehre Bd.4/2,1917
64. Kiesewetter W.B., Turner C.R. Continence after surgery for imperforate anus. Ann.Surg.158,1963:498
65. Kiesewetter W.B., Chang J.H.T. Imperforate anus. A five to thirty year follow-up perspective. Progr.Ped.Chir.10, 1977:111-120
66. Knapp L.S. Plastic repair for postoperative anal incontinence. Ann.Surg.109,1939:146
67. Kottmeier P.K. A physiological approach to the problem of anal incontinence through use of levator ani as a sling. Surg.60,1966:1262-1266
68. Kottmeier P.K., Dziadiw R. The complete release of the levator ani sling in fecal incontinence. J.Ped.Surg.2, 1967:111-117
69. Kraeft H., Holschneider A.M., Hecker W.Ch. Folgen unzureichender Nachsorge nach operativer Korrektur von Analatresien. Klin.Pad.189,1977:445-459

70. Lavine D.M., Gochram T. The failure of autogenous free grafts of whole Gracilis muscle. *Pl.&Rec.Surg.* Aug. 1974
71. Liggins D.F., Finseth F. Delay of muscle flaps by denervation. *Chir.Pl.* 6, 1982:175-180
72. MacLeod. Biofeed-back in the managment of partial anal incontinence. *Dis.Col.Rect.* 22, 1979:169-170
73. Mazzola R.F., Antonelli A.R. A contribution to the treatment of permanent facial paralysis by free muscle grafting. *Chir.Pl.* 3, 1975:59-74
74. Miller T.A. et al. Can one muscle reinnervate an other? *Pl.&Rec.Surg.* 61, 1977:50-57
75. Miller T.A. et al. Are free muscle grafts a reliable reconstructive method? *Pl.&Rec.Surg.* 62, 1978:597-599
76. Moutsouris C., Skalkceas G. Reconstructive surgery for maltreated high rectal atresia with rectourethral fistula. *Z.Kinderchir.* 23, 1978:78
77. Nichols D.H. Retrorectal levatorplasty for anal and perineal prolapse. *SGO* 154, 1982
78. Nixon H.H. Possibilities in the treatment of anal incontinence. *Pad.Päd.Suppl.* 2, 1972:87-92
79. Nixon H.H., Haberkorn S., Chrispin A. Assessment of fecal incontinence by manometric and radiological techniques. *J.Ped.Surg.* 9, 1974:43
80. Nixon H.H. The diagnosis and managment of fecal incontinence in children. *Arch.Chir.Neerl* 27, 1975:171-177
81. Nixon H.H., Puri P. Levatorplasty. A secondary operation for fecal incontinence following primary operation for anorectal agenesis. *J.Ped.Surg.* 11, 1976:77-82
82. Nixon H.H., Puri P. The results of treatment of anorectal anomalies. A thirteen to twenty year follow-up. *J.Ped.Surg.* 12, 1977:27
83. Oberniedermayr A. Die angeborenen Verschlussbildungen des Afters und Mastdarms. Aus Lehrbuch der Kinderchir. Grob M., Thieme Stuttgart, 1957
84. Oberniedermayr A. Growth of sympathetic adrenergic nerve. *Dep.Histology, Diss.extr.*, 1970
85. Parks A.G. Anorectal incontinence. *Proc.Roy.Soc.Med.* 68, 1975
86. Peña A., deVries P.A. Posterior sagital anorectoplasty. *J.Ped.Surg.* 17, 1982:628-643+796-811
87. Peyronnard J.M., Charron L. Muscle reorganization after partial denervation and reinnervation. *Muscle & Nerve*, Nov./Dec. 1980
88. Pickrell K., Broadbent T.R., Masters S.W., Metzger J.D. Construction of a rectal sphincter restoration of anal continence by transplanting the gracilis muscle. *Ann.Surg.* 135, 1952:853-862
89. Pickrell K. et al. Gracilis muscle transplantaion for the correction of neurogenic rectal incontinence. *Surg.Clin.N.Amer.* 39, 1959:1405
90. Refsum S., Knutrud O. Free autogenous muscle transplantation in children with anal incontinence. *Z.Kinderchir.* 31, 1980:30
91. Rehbein F. Zur Operation der hohen Rektumatresie abdomino-sacro-perinealer Durchzug mit rectourethraler Fistel. *Z.Kinderchir.* 2, 1965:503
92. Rehbein F. Imperforate anus. *Exp.J.Ped.Surg.* 2, 1961:99
93. Reichmann W., Stücker F.J. Chirurgische Behandlung der

- Sphincterinsuffizienz. Chirurg 41,1970:159
94. Romen W., Schmidt E. et al. Morphologische Befunde am freien autologen Darm als Sphincterersatz. Chirurg 50, 1979:379-383
95. Rundgespräch: Probleme der Erhaltung und Schaffung der analen Kontinenz im Kindesalter. Langenbecks Arch.Chir. 316,1966:707
96. Schärli A.F. Defecation and continence. Dis.Col.Rect.13, 1970:81
97. Schärli A.F. Die angeborenen Mißbildungen des Rektums und Anus. Bern-Stuttgart-Wien, Hans-Huber,1971
98. Schärli A.F.Korrekturmaßnahmen bei Inkontinenz. Umschau Sonderdruck 1972
99. Schiaffino. The process of survival of denervated and freely autotransplanted sceletal muscle. Exper.31,1975
100. Schmidt E., Peiper U. Einfluß der Vordehnung auf die Dynamik der glatten Gefäßmuskulatur. Pflügers Arch.333, 1972:314-325
101. Schmidt E. Die chirurgische Behandlung der analen Inkontinenz mittels freier, autologer, körpereigener Darm-muskeltransplantation. Chirurg 49,1978:320
102. Schmidt E., Bruch H.P. Dickdarmmuskelautotransplantation zur Behandlung der Incontinentia alvi. Z.Kinderchir.27, 1979:187
103. Schmidt E. et al. Kontinente Kolostomie durch freie Transplantation autologer Darmmuskulatur. Chirurg 50,1979
104. Schmidt E. Autologe Darmmuskeltransplantation. Langenbecks Arch.Chir.2,1980:415
105. Schmidt E., Bruch H.P. Chirurgie inkontinenter Hohlorgane durch freie Transplantation glatter Muskulatur. Zbl.Chir. 105,1980:1409-1423
106. Schmidt E. Sphinkterkontinenzplastik. DMW 106,1981:12
107. Schober K.L. Plastische Herstellung der Analkontinenz im Kindesalter. Bruns Beitrag klin.Chir.199,1959:378
108. Schober K.L. Die Herstellung der analen Kontinenz. Zbl.Chir.92,1967:386
109. Schoemaker J. Plastischer Ersatz des Sphinkter ani. Dtsch.Gesellsch.f.Chir.XXXVIII Congr.I,1909
110. Schwedler T., Erichsen K. Die Gracilisplastik bei der Stuhlinkontinenz. Langenbecks Arch.Chir.339,1975:451
111. Schweiger M. Eine Methode zur Differenzierung zwischen dem Anteil der glatten und quergestreiften Analsphinktermuskulatur am Ruhetonus. Chir.For.Exp.Chir.Forsch., 1979:151-155
112. Schweiger M. Welcher Muskel ist wichtiger? Der glatte oder der quergestreifte Analsphinkter? Chir.Congr.Univ. Erlangen 1965
113. Shafik A. A new concept of the anatomy of the anal bis sphincter mechanism and the physiology of defecation.
121. Invest.Urology 13/3+5,1975, 13/4+6,1976
Chir.Gastroent.11/3 1977, Dis.Col.Rect.22,1979+23,1980
Amer.J.Proct.Gastroent.Col.Rect.Surg.23,1981
Amer.J.Surg.142,1981
122. Soave F. Surgery of rectal anomalies with presentation of the relationship between the colonic muscular sleeve and the puborectal muscle. J.ped.Surg.4,1969:705-712
123. Stelzner F. Die anorectalen Fisteln. Springer Verl.1981

124. Stelzner F. Eingriffe am Mastdarm und After. Aus intra- und postoperative Zwischenfälle. Brandt G., Kunz H. und Nissen R., BD.II Thieme Stuttgart, 1965
125. Stelzner F. Rektum und Anus. Aus Lehrbuch der Chirurgie. Hellner, Nissen und Vosschulte. Thieme Stuttgart, 1970
126. Stephens F.D., Schmidt E. Anorectal malformations in children. Year book Chicago, 1971:118-132
127. Stone H.B. Plastic operation to restore voluntary anal control. J.AMS 97, 1931:1205
128. Stone H.D. Plastic operation for anal incontinence. Arch.Surg.18, 1929:845-851
129. Swenson O., Grana L. Long term results of surgical treatment of imperforate anus. Dis.Col.Rect.5, 1962:13
130. Thoma H. et al. Methodik und klinische Anwendung der funktionellen Electrostimulation. Biomed.Technik 24, 1979
131. Töndury G. Neue Ansicht über die formale Genese der Atresien von Anus und Rektum. Schweiz Med.Wschr.71, 1941
132. Vyskoecil F., Carlson B., Gutmann E. Changes in resting membrane potential and contractility of innervated and denervated skeletal muscle free grafts in the rat. Pflügers Arch.344, 1973:181-186
133. Watzka M. et al. Unterschiede in der Innervation des Dickdarms und des Sphincter ani internus bei Säugern und beim Menschen. Sonderdruck der anatom.Gesellschaft Mainz 1971
134. Wienbeck M., Altaparmacov I. Is the internal anal sphincter controlled by a myoelectronic mechanism? Raven Press 1980
135. Wiener E.S., Kiesewetter W.B. Urologic abnormalities associated with imperforate anus. J.ped.Surg.8, 1973
136. Willital G.H. Eine neue Methode zur Bestimmung der Höhe der Anal- und Rektumatresie mit der Ultraschall Diagnostik. Z.Kinderchir.8, 1970
137. Willital G.H. Das Problem connataler anorectaler Anomalien. Medical Tribune, April 1972
138. Willital G.H. Klassifikation der anorectalen Anomalien. Operationsindikation. Z.Kinderchir.14, 1974
139. Willital G.H., Henning H., Meier J. et al. Magnetisches Durchzugsverfahren bei supralevatorischen Analatresien. Z.Kinderchir.20, 1977
140. Wisemann N.E., Decter A. The kraske approach to the repair. Ped.Chir.17, 1982:342-346
141. Woolam G.L. Congenital anomalies of the anus and rectum. Subj.Review Mayo Cl.Proc.30, 1964:866
142. Wreden R. A method of reconstructing a voluntary sphincter ani. Arch.Surg.18, 1929:841-844

LEBENS LAUF

Am 14.Februar 1959 wurde ich als Jüngstes von zwei Kindern des Ehepaares Frau Dr.med. Helga Schimmel, geb. Weihmann und Herrn Dipl.Ing. Ulrich Schimmel in Mexiko-Stadt geboren. Bis Ende 1973 besuchte ich dort die deutsche Schule Alexander von Humboldt und legte 1978 am Else-Lasker-Schüler Gymnasium in Wuppertal-Elberfeld die Allgemeine Reifeprüfung ab. Die Zeit bis zum Studienbeginn in Humanmedizin im SS '79 verbrachte ich mit einer praktischen Ausbildung unter Leitung von Dr.med.Dr.dent. A. Haneke in der Abteilung für plastische Gesichts- und Kieferchirurgie an der Lukas Klinik in Solingen. Nach dem 4.Semester legte ich an der Universität Düsseldorf im Frühjahr 1981 das Physikum ab. Danach folgten das I.Staats-examen im Frühjahr 1982 an der Universität Tübingen, das II.Staatsexamen im Frühjahr 1984 und das III.Staatsexamen im Frühjahr 1985 an der Ludwig Maximilian Universität in München.

Karin Schimmel

München im Januar 1985

Herrn Professor Dr.med. A.M. Holschneider danke ich sehr
für die Überlassung des Themas, die wertvollen Anregungen
und seine hilfsbereite Unterstützung.

